
EL ENFOQUE STEM – STEAM EN LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA: TENDENCIAS Y
PERSPECTIVAS EN PUBLICACIONES ESPECIALIZADAS: UNA MIRADA DESDE
CIENCIA, ARTE Y TECNOLOGÍA.

Leidy Marcela Neira Castellanos y Valentina Sánchez Morales

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología
Programa de Licenciatura en Química
Bogotá, D.C.
Mayo de 2023

EL ENFOQUE STEM – STEAM EN LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA: TENDENCIAS Y
PERPECTIVAS EN PUBLICACIONES ESPECIALIZADAS: UNA MIRADA DESDE
CIENCIA, ARTE Y TEGNOLOGÍA

Por:

Leidy Marcela Neira Castellanos y Valentina Sánchez Morales

Trabajo de Grado para optar al título de Licenciadas en Química

Director: MDQ, Royman Pérez Miranda

Docente Investigador y director del grupo de investigación IREC de la Universidad Pedagógica
Nacional

Codirector: MDQ, Ricardo Andrés Franco Moreno

Docente Investigador y director del grupo de investigación EDUQVERSA de la Universidad
Pedagógica Nacional

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE LICENCIATURA EN QUÍMICA

BOGOTÁ, D.C.

Mayo de 2023

CONTENIDO

INTRODUCCION	13
1. JUSTIFICACIÓN	15
2. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	16
3. OBJETIVOS	17
3.1. <i>Objetivo General</i>	17
3.2. <i>Objetivos Específicos</i>	17
4. MARCO DE REFERENCIA	
4.1 ANTECEDENTES	18
4.1.1 <i>Perspectiva STEM una recopilación histórica</i>	18
4.1.2 <i>La educación STEAM en la enseñanza de las ciencias</i>	20
4.1.3. <i>Enfoque educativo STEAM</i>	21
4.1.4. <i>Enfoque educativo STEAM y sus aproximaciones curriculares</i>	22
4.1.5. <i>STEAM un enfoque interdisciplinario</i>	22
4.1.5 <i>Categoría emergente en el enfoque educativo STEAM</i>	23
5. MARCO METODOLÓGICO	24
5.1. <i>Tipología y enfoque de la investigación</i>	24
5.1.1 <i>Investigación Mixta</i>	25
5.1.2. <i>Investigación documental</i>	25
5.2. <i>Fases de la Investigación</i>	26
5.2.1. <i>Selección de publicaciones</i>	28
5.2.2. <i>Construcción base de datos revistas seleccionadas</i>	28

5.2.3. Fase análisis de información.....	30
6. RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.....	31
6.1.1. Número de artículos por revista.....	42
6.1.2. Número de artículos por año.....	43
6.1.3. Número de artículos por país.....	44
6.2.1 Aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM- STEAM.....	45
6.2.2. Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM- STEAM.....	46
6.2.3. Relación Ciencia, Arte y Tecnología.....	47
7. PERSPECTIVAS.....	49
7.1.1 Relación de publicaciones de STEM Y STEAM.....	51
8. CONCLUSIONES	53
8.1. RECOMENDACIONES.....	55
9.REFERENCIAS.....	56
10. ANEXOS	

Nota de aceptación

Firma del director

Firma Codirector

Firma del jurado

Firma del jurado

DEDICATORIA

Leidy Marcela Neira

Durante este tiempo quisiera enaltecer la buena labor de mi padre, *Jorge Enrique Neira*, quien siendo un padre soltero y dedicado brindo fortaleza y llenó de valores y amor a tres hijos, él es el símbolo de dedicación y esfuerzo. Gracias por enseñarme a ser la mujer que soy.

A mis hermanos *Andres* y *Viviana Neira* quienes me apoyaron en todo sentido y me ofrecieron el auxilio y protección incondicional que necesitaba, gracias por no permitirme desfallecer durante todo este tiempo y por hacer que fuera un ejemplo para sus hijos.

A mi tía *Andrea* y su esposo *Alex* quienes son unos segundos padres y han estado presentes en todos los aspectos de mi vida.

A mi pareja *Robinson* quien estuvo presente en este último periodo y me ha brindado la estabilidad emocional para poder seguir con mis estudios. Gracias por el buen futuro que estamos construyendo.

Este proceso que fue tan largo lleno de caídas y aciertos, que empezó hace mucho tiempo, que algunos me recomendaron no seguir o que me dedicara a otra cosa, tantas quemadas de manos tantos trabajos realizados tantas horas sin dormir, solo se lo dedico a mi familia. Gracias por sostenerme y apoyarme.

DEDICATORIA

Valentina Sánchez Morales

Cuando se trata de agradecer los valores, la motivación, la fe y el amor, en el que crecí mencionaré a mi mamá **Sara Marcela Morales** quien desde muy pequeña me enseñó a ser fuerte para enfrentarme a la vida, demostrándome que nada es imposible cuando se quiere con el corazón. Le agradezco inmensamente porque sé que soy tan frágil sin ella que este logro lleva su nombre. El destino nos ha puesto una prueba muy dura que día a día hemos sabido afrontar, hemos aprendido a ver la vida como si nada doliera, a gritar en silencio, a hablar con los ojos, con valentía como mamá siempre nos lo ha demostrado.

Guardo tu sonrisa en mis ojos, tu voz en mis huesos y tu alegría en mi alma, papá. Agradezco a Dios por darnos una segunda oportunidad de seguir unidos, me enseñaste a vivir un día a la vez, a creer en mí como mujer, a buscarle solución a cualquier problema y me demostraste que las cosas valiosas están en la familia. Este logro también lleva tu nombre, **Ivan Sánchez López**, quiero que sepas que la parte de mi vida en la que te tuve siempre será mi favorita.

A mi hermana **Mariana**, le agradezco por todas las risas, juegos, bailes, peleas que nos hicieron crecer, eres la mejor compañía que Dios me pudo dar. Quiero ser parte de tus logros y de ese futuro tan brillante que te espera.

Y a mi compañero de vida que la universidad me dio, quiero agradecerle por absolutamente todo lo vivido, sabemos que el amor no es vivir felices siempre. El amor es aprender a encontrarse en las diferencias, a disfrutarse en las similitudes y a apoyarse en los retos.



CREA
UNA
VIDA
QUE
AMES



AGRADECIMIENTOS

Un agradecimiento muy cálido a nuestro director de trabajo de grado Royman Pérez Miranda por su acompañamiento y orientación durante este tiempo, no solo en el trabajo de grado, sino en el Semillero de investigación, en el cual nos aportó desde la didáctica de las ciencias a repensarnos como futuros docentes.

También agradecemos a nuestro codirector Ricardo Andrés Franco quien ha estado presente en todo el proceso de permanencia dentro de la universidad, siempre con la sencillez y el acompañamiento desinteresado, de un docente entregado a su profesión y con la convicción de promover la educación y la investigación científica dentro del aula, gracias por esa calidez humana, el respeto y la ética que nos brindó día a día, las risas y las reflexiones que desde cualquier escenario serán recordadas con mucho aprecio.

Al semillero de investigación EDQVERSA el cual nos abrió las puertas desde los primeros semestres para iniciarnos en el ámbito de la investigación un inmenso agradecimiento ya que nos brindó la oportunidad de reconocernos como personas valiosas, capaces y sin límites para innovar y crecer.

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Revistas relacionadas por país.....	25
Tabla 2. Relación indicadores.....	31
Tabla 3. Rúbrica de indagación de los 35 artículos analizados- Resumen.....	33
Tabla 4. Publicaciones sobre enfoque educativo STEM Y STEAM periodo de 2011 -2021 en las revistas de educación en ciencias.....	50

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Acrónimos del enfoque educativo STEM STEAM.....	18
Figura 2. Esquema de articulación STEAM basados en la interrelación Arte, Ciencia y tecnología.....	19
Figura 3. Fase de investigación- Etapa Heurística.....	26
Figura 4. Fase análisis de información – Hermenéutica.....	30

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Número de artículos por revista.....	42
Gráfico 2. Número de artículos por año.....	43
Gráfico 3. Número de artículos por país.....	44
Gráfico 4. Aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM-STEAM.....	45
Gráfico 5. Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM-STEAM.....	46
Gráfico 6. Relación Ciencia, Arte y Tecnología.....	47
Gráfico 7. Categorías emergentes.....	48
Gráfico 8. Porcentaje de publicaciones por categoría STEM – STEAM.....	51

LISTA ANEXOS

Anexo 1. Base de datos artículos seleccionados.

Anexo 2. Rúbrica de validación de recursos de indagación- revisión documental.

Anexo 3. Artículos evaluados del enfoque educativo STEM-STEAM.

INTRODUCCIÓN

El mundo en su constante transformación requiere que los gobiernos se enfoquen en la educación de la población para formar ciudadanos más competentes, en ese sentido, se ve la necesidad de modificar las metodologías de la enseñanza de manera que sean más atractivas, más versátiles y útiles para la solución de las problemáticas ambientales económicas, sociales.

Por ello, la educación requiere una nueva forma de adaptarse a las necesidades de los estudiantes en donde se tenga en cuenta una enseñanza de las ciencias más efectiva y motivacional que garantice el aprendizaje, con la finalidad de preparar al estudiantado, no solo para la escuela sino para el futuro.

En consecuencia, esa enseñanza de las ciencias resulta importante para el futuro de la humanidad en donde el avance acelerado de la tecnología ocasiona que estas estrategias sean un reto de constante transformación en el que los docentes en el área de las ciencias se vean involucrados para estar a la vanguardia de las metodologías implementadas en lugares en donde la educación ha evolucionado hasta el punto de generar ese progreso y ese desarrollo tecnológico y científico. Por ende, una de las estrategias o metodologías que se han planteado en el mundo está ligada al enfoque educativo STEM-STEAM el cual lleva en su estructura los fundamentos de las posibles habilidades a desarrollar.

En esta dirección, se realiza un análisis documental y cuantitativo, según (Vélez,2013) que se encarga de estudiar aspectos cuantitativos de la ciencia desde la investigación desarrollada en los distintos países, de artículos de investigación, publicados en revistas especializadas en didáctica de las ciencias en Iberoamérica, en el periodo 2011-2021 sobre el enfoque educativo STEM-STEAM, a partir de su categorización conceptual y metodológica, que implica analizar el trabajo investigativo e interdisciplinar entre las áreas de Arte, Ciencia y Tecnología, con el propósito de identificar posibles tendencias o enfoques a nivel educativo.

La problemática se focalizó en rastrear las publicaciones en revistas especializadas en educación científica referidas al enfoque educativo STEM-STEAM y en estructurar una matriz de análisis documental con las categorías específicas y emergentes de este enfoque educativo.

El propósito central del trabajo es conocer las implicaciones de un enfoque educativo en la enseñanza de las ciencias, de igual manera, como se podría vincular a la sociedad colombiana y en qué sentido se deben guiar los docentes en formación inicial orientando una enseñanza hacia el futuro en la que se vea envuelta una interdisciplinariedad.

En este sentido surgen algunos fundamentos conceptuales del enfoque educativo STEM-STEAM, Aprendizaje basado en problemas (ABP), Vocaciones STEAM enseñanza de las ciencias, formación de profesores, ante lo cual es indispensable tomar en cuenta conceptualmente para abordar el modelo. Este trabajo de investigación presenta el análisis documental sobre el enfoque educativo STEM – STEAM desde la caracterización de los aspectos conceptuales y metodológicos que a nivel de iberoamericana se han publicado en revistas especializadas en didáctica de las ciencias, desde técnicas bibliométricas y cienciometría, encargadas de estudiar aspectos cuantitativos de la ciencia desde la investigación desarrollada en los diferentes países (Vélez, 2013).

Se establece como estudio de esta investigación que la relación de las disciplinas científicas como la Química, Biología, física y las Matemáticas, muestran en su orientación un desarrollo tecnológico a partir del uso de aplicaciones, software y programas de ciencia. De los 35 artículos analizados, las tendencias principales a nivel conceptual se enfocan en proyectos diseñados desde un contexto particular, un aprendizaje colaborativo y el desarrollo de habilidades científicas. A nivel de aspectos metodológicos, se evidencia que el enfoque STEM como metodología activa fortalece el pensamiento crítico y brinda la posibilidad de resolver problemas reales, proponiendo una metodología desde los ABP.

1. JUSTIFICACIÓN

En los últimos años la metodología STEAM ha venido posicionándose en los procesos de enseñanza aprendizaje de las ciencias experimentales tal y como lo muestran las crecientes publicaciones en revistas especializadas. Esta metodología surge de la unión de áreas disciplinares con el fin de construir un conocimiento que aporte a la industrialización y globalización en las sociedades, lo cual hace demandante su abordaje en la formación de profesores de ciencias en general y de química en particular.

Colombia, en su búsqueda de transformación para un mundo más competente, no se ha quedado atrás y son notorios los avances desde múltiples estudios y micro proyectos sobre esta metodología. No obstante, aún hace falta por consolidar una base de programas, proyectos y propuestas efectivas que permitan identificar cuáles son los criterios a tener en cuenta para introducir esta metodología en el sistema educativo colombiano. En esta dirección, el enfoque educativo STEAM ofrece una importante opción para la innovación en didáctica de la química.

Para caracterizar y hacer un uso propicio de la metodología STEM - STEAM en Colombia, se debe hacer una reconstrucción de dichos criterios desde la base de la educación colombiana, en correspondencia con los lineamientos curriculares y los estándares básicos de competencias, legislación que permite realizar una aproximación a las habilidades que los estudiantes al terminar la educación media deben desarrollar.

En tal sentido y considerando que la educación universitaria ha de enfocarse en dichas habilidades, se hace necesario definir las y caracterizarlas para obtener orientaciones y lineamientos desde la formación de licenciados en química, de cara al contexto colombiano con la metodología STEM - STEAM como eje articulador. En definitiva, esta investigación documental cobra relevancia, pues al caracterizar los elementos conceptuales y metodológicos de una posible propuesta STEM-STEAM dirigida al currículo de Licenciatura en Química de la UPN.

2. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El enfoque educativo STEM – STEAM surge como una propuesta para integrar el conocimiento de disciplinas científicas con el arte, el verdadero problema es integrar estas disciplinas como las matemáticas y como este promueve un desarrollo a la creatividad (Cardona & Rodríguez 2021).

Los docentes en formación tienen la facilidad de desarrollar habilidades y modalidades de trabajo para optarlas como herramientas pedagógicas como el aprendizaje basado en proyectos y problemas, formación de profesores, la vocación, que promueven la optimización y el mejoramiento de los conocimientos que se pretende enseñar, allí es donde se debe transformar el currículo agregando los espacios académicos (Cardona & Rodríguez, 2021).

La metodología STEM - STEAM es la base de la educación de países industrializados, ya que articula las ciencias, matemáticas, la ingeniería, la tecnología y por último el arte para darle una visión estética al desarrollo tecnológico, en donde las grandes industrias no escatiman en gastos al darle una proyección a gran escala a sus productos, por ello su desarrollo económico se ve beneficiado. Para lograr esta proyección los países educan a sus ciudadanos para un mundo competente, en donde el beneficio no sea individual sino colectivo, forman ciudadanos para la globalización, en donde estas disciplinas toman importancia y han de estar siempre en función de un servicio y apropiación social.

Colombia es un país rico en recursos y es por ello que se debe potenciar esta metodología, en sectores de la industria como la agricultura, el turismo, la investigación, con la preparación de ciudadanos más competentes en un contexto actual como el de globalización, de postpandemia y de predominio de las tecnologías y la comunicación digital. Sin embargo, pese a que en los lineamientos curriculares para la enseñanza de las ciencias se contemplan de manera transversal estas disciplinas, parece ser que cada una de estas se aborda de manera desarticulada.

De acuerdo con lo anterior, la siguiente pregunta orienta el desarrollo de la presente investigación:
¿Cuáles son las perspectivas y tendencias que muestra la literatura especializada en educación científica sobre el enfoque STEM-STEAM en la relación Ciencia, Arte y Tecnología en el periodo 2011-2021?

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Establecer las perspectivas y tendencias que muestra la literatura especializada en educación científica sobre el enfoque STEM-STEAM en la relación Ciencia, Arte y Tecnología, a partir de un estudio documental de revistas especializadas en didáctica de las ciencias del ámbito Iberoamericano en el periodo: 2011-2021.

3.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar aspectos conceptuales y metodológicos del enfoque educativo STEM-STEAM desde la relación Ciencia, Arte y Tecnología en publicaciones especializadas en didáctica de las ciencias a nivel Iberoamericano en el periodo 2011-2021.
- Proponer una matriz de análisis documental con las categorías específicas y emergentes del enfoque educativo STEM-STEAM.
- Indagar las publicaciones en revistas especializadas en educación científica referidas al enfoque educativo STEM-STEAM.

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1 ANTECEDENTES

La revisión de antecedentes se realizó a partir de la consulta en bases de datos especializadas y en las correspondientes revistas indexadas y algunas tesis de pregrado y posgrado que estas arrojaron, en relación con las temáticas de STEM y STEAM. Aquellos referentes relacionados con el enfoque en la educación en general y en ciencias en particular, se reportan a continuación.

4.1.1 Perspectiva STEM una recopilación histórica

El desarrollo histórico como se evidencia en la literatura especializada del enfoque emerge en los años 90 con el termino STEM desde un planteamiento netamente político y económico, con el objetivo de dinamizar dichas profesiones partiendo del desarrollo de nuevas políticas educativas. Sin embargo, a lo largo del desarrollo, si se puede llamar histórico, la variación del acrónimo ha presentado cambios significativos como se describe en la siguiente figura 1.

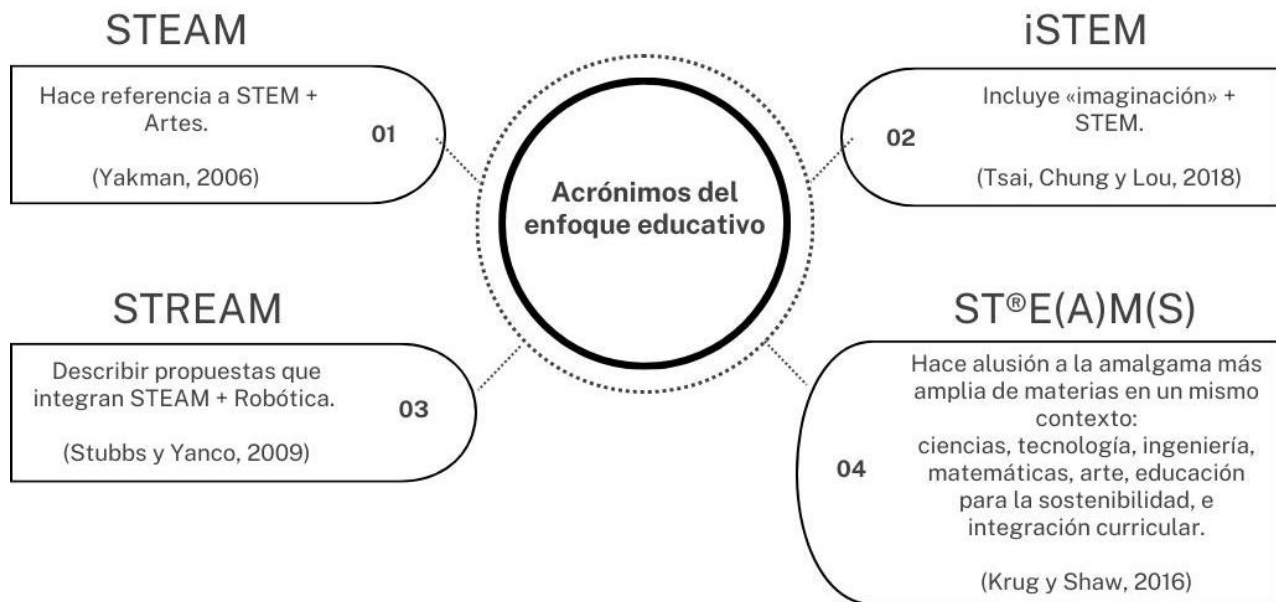


Figura 1. Acrónimos del enfoque educativo adaptado de Bogdan y García (2021).

Según Bogdan & García(2021) los diferentes cambios representados en las siglas reflejan en el enfoque una ausencia conceptual, generando incertidumbre a la hora de entender o de implementar

el término en investigaciones a nivel educativo. Si bien desde el análisis documental se establecen categorías para facilitar la comprensión de este en el ámbito conceptual y metodológico se coincide que no hay una definición clara cuando se habla del enfoque en esos términos, ahora bien, si se define por función de las disciplinas se aproxima a una perspectiva clara en la que se destaca según Gutiérrez(2020) las ciencias como promotoras de generar inquietud sobre el mundo y el contexto donde se desarrollan los individuos, la tecnología como inter-conector de las demás áreas STEM, la ingeniería como impulsor en la resolución de problemáticas del contexto a partir de la creación e innovación y por ultimo las matemáticas interpretadas desde el saber fundamental.

A mediados del año 2008 la autora Georgette Yakman involucra al enfoque STEM la A (Arte) generando en el mismo toda una mirada integradora y potencializando la innovación entre las áreas interdisciplinariamente. En la actualidad como lo describe (García et al,2023) el enfoque STEAM está en el interés de la Unión Europea promovido a partir de proyectos tales como Scientix, Greenpower Inspiring entre otros, incentivando la divulgación científica. Con respecto al Arte, Ciencia y Tecnología desde la perspectiva STEAM se elabora un esquema **Figura 2** articulando las disciplinas anteriormente mencionadas con el objetivo de potenciar el aprendizaje en la mayor cantidad de direcciones posibles, a partir del contexto.

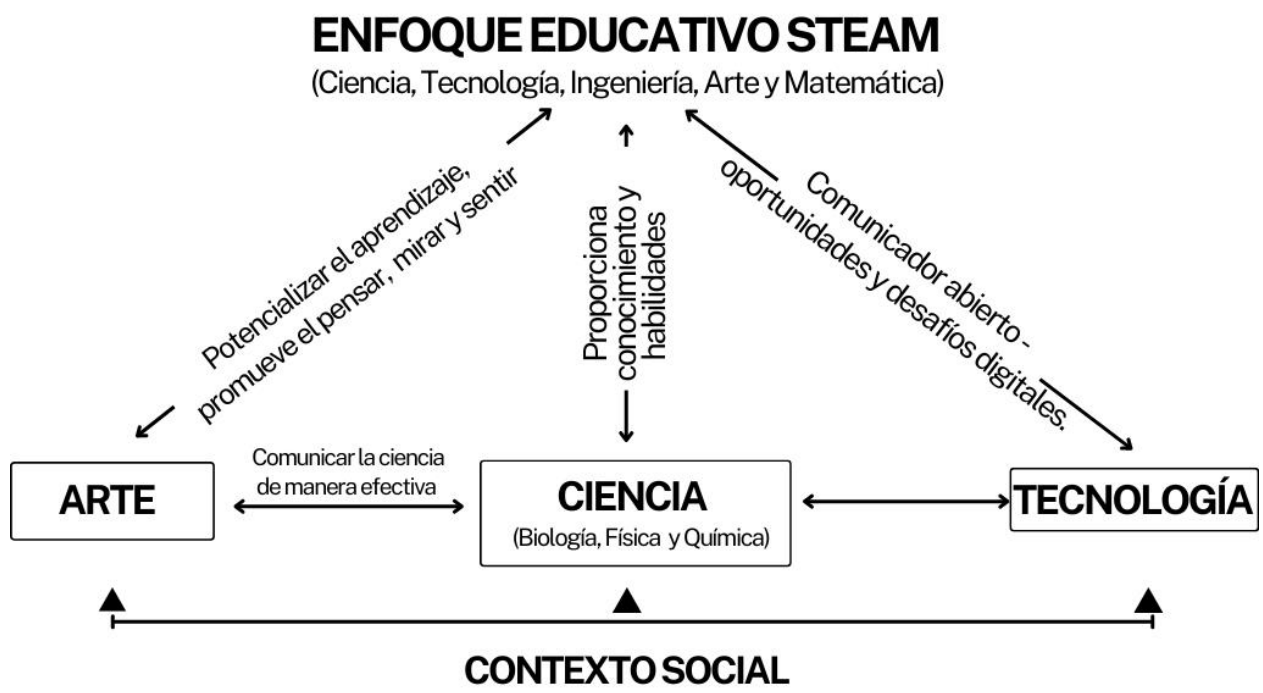


Figura 2. Esquema de articulación STEAM basados en la interrelación Arte, Ciencia y tecnología. Fuente: las autoras.

El enfoque educativo STEAM en el ámbito político se interpreta desde una perspectiva en donde ciudadano tiene un papel principal en la educación, es decir, STEAM manifiesta un trabajo integrado (interdisciplinariedad de las áreas) o también llamada “Soft Skills” siendo enfático en la A como una reivindicación según Wing(2006). Esta perspectiva en el ámbito político es presentada desde las vocaciones o competencias profesionales afrontando nuevos retos en lo Científico-Tecnológico a partir de la óptica de lo socioeconómico, donde la educación debe ser para la todos, como servicio público que está escrito en el artículo 67 de la Constitución Política de Colombia y como lo nombra Domènech(2019) con respecto al ámbito político.

4.1.2 La educación STEAM en la enseñanza de las ciencias.

El enfoque educativo STEAM, enmarca un análisis crítico, que permite direccionar y diseñar un planteamiento para el desarrollo efectivo, que genere mejores resultados en la práctica educativa, para que en la educación superior se evidencien las habilidades para resolver problemas sociales que permiten a los estudiantes plantear su investigación desde las disciplinas de estudio.

En el campo de investigación de didáctica de las ciencias Arrigui y Mosquera (2021) aportan un estudio documental orientado a la caracterización de estrategia para la enseñanza de las ciencias con enfoque STEAM a partir del análisis de artículos publicados en revistas especializadas en educación científica del periodo 2018-2021. Los análisis los centraron en tres revistas ubicando cerca de 50 textos a los cuales les practicaron un Resumen Analítico Educativo (RAE) y de los que derivaron cinco tendencias en STEAM.

Como posibles oportunidades desde la didáctica de las ciencias se evalúa unas actividades propuestas en pro de la enseñanza de las ciencias con un enfoque hacia la indagación, problemas socio-científicas y aprendizaje basado en proyectos, Ciencia, Tecnología y Sociedad y educación ambiental para la sostenibilidad esas actividades son clasificadas a partir de tres objetivos de estudio STEM (Vocaciones, Inclusión y Ciudadanía) delimitando los posibles aportes de la

metodología a el enfoque educativo STEM excluyendo de alguna forma el enfoque del arte (Domènech Casal, 2019).

4.1.3. Enfoque educativo STEAM

El enfoque educativo STEAM (Science, Technology, Engineering Art and Mathematics) integra competencias interdisciplinarias entre las áreas de la Ciencia, la tecnología, la Ingeniería, el Arte y matemáticas desde ese saber científico y humanístico, permitiendo de esa manera potencializar el aprendizaje en función del trabajo en equipo frente a problemáticas donde la fortaleza de los temas científicos es desarrollada mediante estrategias didácticas inmersas y aplicadas al mundo real. (García, Burgos, & Reyes, 2017). Desde la perspectiva de Yakman [6, p.1], este enfoque hace referencia a “la ciencia y la tecnología, interpretadas a través de la ingeniería y las artes, todas ellas basadas en elementos matemáticos”, destacando que el enfoque educativo STEAM. Como lo menciona (Santillán et Al., 2019):

“Algunos elementos importantes de la educación STEAM van encaminados a reconocer aspectos tales como la interdisciplinariedad de las áreas, las denominadas habilidades sociales que permiten la resolución de problemas desde una mirada netamente contextualizada con el apoyo de iniciativas innovadoras, generando así en los individuos desafíos integrales y digitales”

En consecuencia, las competencias asociadas al enfoque STEAM desde la norma de educación colombiana describe que la educación artística, la educación científica, la educación en matemáticas son habilidades que se desarrollan con conocimientos y actitudes específicos que se refieren a contextos propios, y que deben tener unas características específicas.

En este sentido, los conocimientos, que son responsabilidad de la escuela en estas áreas son enmarcadas en disciplinas como: las artes que llevan a cabo el desarrollo de los sentidos desde la sensibilidad, la apreciación estética y el componente comunicativo; para las ciencias mirar los hechos y observar fenómenos, analizar y solucionar problemas, observar, sistematizar información relevante, utilizar métodos de análisis, evaluar, socializar los resultados; para las tecnologías se

enfatisa en formular, resolver, diseñar procesos y fenómenos del contexto, presentar la información para formular y comparar procedimientos y algoritmos.

4.1.4. Enfoque educativo STEAM y sus aproximaciones curriculares

El enfoque educativo STEAM por sus siglas en inglés Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) partiendo de un enfoque interdisciplinario, (Mario,2004) lo explica como un grupo de disciplinas conectados entre sí con coherencia definida, con la salvedad que su conexión no sea de forma aislada, dispersa y fraccionada. Es importante aclarar que la interdisciplinariedad ordena de manera eficiente el problema objeto de la investigación en múltiples niveles con la finalidad de diseñar un sistema que oriente y busque una meta en común, para la caracterización de las relaciones desde lo interdisciplinario se tienen en cuenta cuatro aspectos importantes: la realidad a partir de una perspectiva macro (entorno fuera de la institución), la realidad situacional que correspondería al entorno educativo, las disciplinas que se van a relacionar (Arte, Ciencia y Tecnología que corresponde a las disciplinas STEAM) y los aspectos a resolver con la intención de fortalecer la enseñanza de la química desde el mismo proceso de la práctica pedagógica.

En lo que tiene que ver con la formación de profesores, el enfoque STEAM trabaja problemáticas desde las diferentes áreas disciplinares, generando soluciones tanto creativas como innovadoras, como es descrito en la literatura el propósito va encaminado a reforzar las habilidades de la comunidad educativa en cuanto a la resolución de problemas desde el contexto promoviendo el interés por la ciencia y la tecnología, estos escenarios a nivel educativo promueven lo que finalmente destaca el enfoque como la metodología interdisciplinaria (Santillán et. al, 2020).

4.1.5. STEAM un enfoque interdisciplinario

Es importante aclarar que la interdisciplinariedad ordena de manera eficiente el problema objeto de la investigación en múltiples niveles con la finalidad de diseñar un sistema que oriente y busque una meta en común, para la caracterización de las relaciones desde lo interdisciplinario se tienen en

cuenta cuatro aspectos importantes: la realidad a partir de una perspectiva macro (entorno fuera de la institución), la realidad situacional que correspondería al entorno educativo, las disciplinas que se van a relacionar (Arte, Ciencia y Tecnología que corresponde a las disciplinas STEAM) y los aspectos a resolver con la intención de fortalecer la enseñanza de la química desde el mismo proceso de la práctica pedagógica.

4.1.5 Categoría emergente en el enfoque educativo STEAM

Como se identifica las categorías emergentes son aquellas categorías que nacen del análisis y recolección de información, donde no necesariamente tienen que estar explicitadas en la fase previa de los planteamientos o criterios de una revisión documental. Como se ha podido analizar el enfoque educativo STEAM no es planteado desde su propio sistema, por el contrario, para su función en el ámbito educativo es necesario aplicar métodos que fortalezcan su aplicabilidad. Como categoría emergente se involucra la metodología ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos), según Sierra et al. (2019) se define como un método de aprendizaje-enseñanza donde se investiga generando así un fundamento teórico desde la integración de equipo, metodología que guía y dinamiza una de las habilidades STEAM correspondiente a la resolución de problemas y el trabajo en equipo.

5. MARCO METODOLÓGICO

Este trabajo de investigación presenta el análisis documental sobre el enfoque educativo STEM – STEAM desde la caracterización de los aspectos conceptuales y metodológicos que a nivel de iberoamericana se han publicado en revistas dedicadas a la didáctica de las ciencias, desde métodos bibliométricos y cuantitativo, encargados de estudiar aspectos cuantitativos de la ciencia desde la investigación desarrollada en los diferentes países.

5.1. Tipología y enfoque de la investigación.

En cuanto al enfoque de la investigación en esta propuesta se recogen elementos cualitativos y cuantitativos, que la inscriben en una tipología de carácter mixto (Vasilachis, 2006). Por una parte, la cuantificación de las publicaciones engloba la perspectiva numérica y por otra la interpretación, cualificación y caracterización de los documentos implica la mirada cualitativa. Al conjugar estos dos aspectos la aproximación metodológica que se sostiene es la holística (Hernández-Sampieri, 2010).

La investigación cualitativa es aquella que permite una mirada hermenéutica sobre el fenómeno a investigar, pues hace posible cualificar, describir, interpretar, argumentar y formular proposiciones desde la óptica de quien investiga. Esta tipología de investigación ha sido, durante décadas ampliamente empleada en investigación social y en las humanidades en general (Vasilachis, 2006).

La bibliometría se concibe como una técnica propia de la investigación documental, a través de la cual, se pueden realizar evaluaciones de producción académica publicada en documentos académicos tales como revistas especializadas, libros, informes de investigación, tesis entre otros (Araújo y Arencibia, 2002). Sin embargo, enfoques como este han sido vistos de manera crítica por académicos que consideran que son apenas complementarios en el análisis de la dinámica de producción científica (Gil, 2009).

Para la realización de este estudio, se tomó como referente las publicaciones en las revistas enlistadas en la tabla:

Tabla 1: Revistas relacionadas por país

Revistas Nacionales	País
<i>Revista Góngola</i> <i>Revista Praxis y Saber</i> <i>Revista Bio- grafía</i> <i>TED- Tecné, Episteme y Didaxis</i>	<i>Colombia</i>

Revistas Internacionales	País
<i>Enseñanza de las ciencias– REC</i>	<i>España</i>
<i>Eureka</i>	<i>España</i>
<i>Ciência & Educação</i>	<i>Brasil</i>
<i>Alambique</i>	<i>España</i>
<i>REEC- Revista Electrónica de Enseñanza de las ciencias</i>	<i>España</i>
<i>Química Nova Na Escola- QNE</i>	<i>Brasil</i>
<i>Educación Química- REQ</i>	<i>México</i>

5.1.1 Investigación Mixta

La investigación mixta es una adaptación de instrumentos de recolección de información cuantitativos y cualitativos, bajo un enfoque hermenéutico transversal. Para el análisis de la información se utilizó la elaboración de rubricas que arrojan resultados cuantitativos. En el presente artículo se combinan principalmente dos metodologías de trabajo una la revisión documental y la otra el tratamiento de datos cuantitativo y bibliométrico, los cuales nos permiten estudiar un mismo fenómeno. Tobón, López & Londoño (2019)

5.1.2. Investigación documental

La investigación bibliográfica corresponde al análisis, recolecta, selección de publicaciones, revistas, categorías, entre otros aspectos de sistematización de información donde la investigación cualitativa tiene como objetivo según Reyes y Carmona (2020) brinda una visión panorámica de las múltiples fuentes bibliográficas estudiadas desde un orden lógico de acontecimientos. La investigación documental como técnica va orientada cualitativamente, empleada en estudios de corte histórico que implican el reconocimiento, tratamiento y análisis de diversos tipos de documentos. La importancia de la palabra escrita es uno de los factores que hacen de esta técnica

una de las más empleadas para establecer tendencias e interpretar situaciones presentadas en torno al fenómeno y al objeto de estudio, en este caso, las producciones que la comunidad de expertos ha venido desarrollando acerca de los enfoques STEM - STEAM, en el ámbito de la educación científica.

5.2. Fases de la Investigación

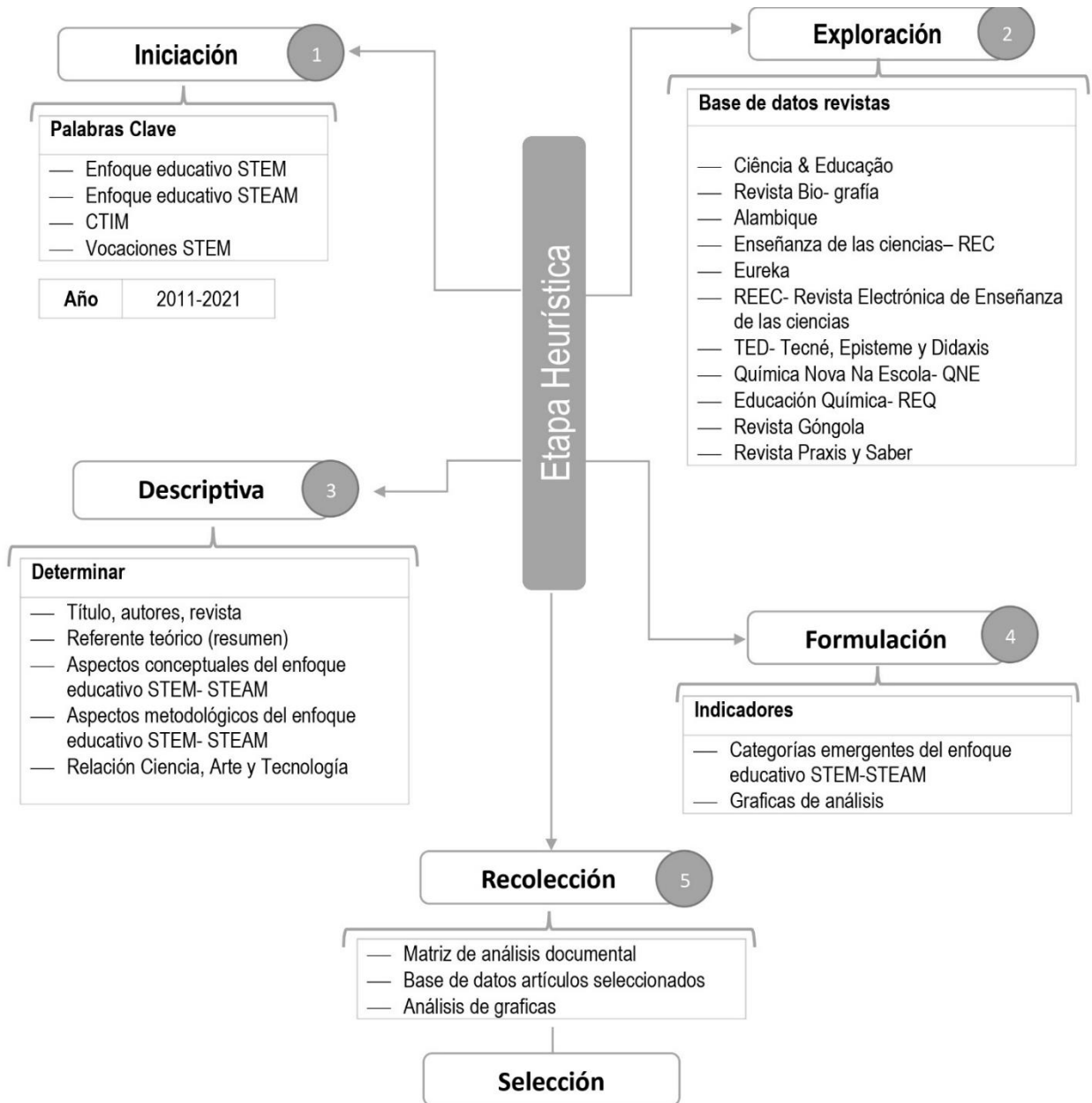


Figura 3. Fase de investigación- Etapa Heurística adaptado de Londoño, Maldonado y Calderón (2016).

En el proceso de desarrollo para categorizar los diferentes artículos de las revistas especializadas se aplica la primera etapa tomada de Londoño et al. (2016) donde se constituye el sistema de indagación el cual pertenece a la etapa heurística. La heurística para el trabajo de investigación tiene como objetivo indagar en artículos o fuentes académicas, la información necesaria para resolver la pregunta que orienta el desarrollo de la presente investigación, determinando las posibles perspectivas y tendencias que muestra la literatura especializada en educación científica sobre el enfoque STEM-STEAM en la relación Ciencia, Arte y Tecnología en el periodo 2011-2021.

Para la primera etapa se tiene en cuenta que la subcategoría de la iniciación que se destaca por la selección de la temática a investigar, eso quiere decir que se establecen conceptos teóricos que estén estrechamente ligados al objetivo general como a los objetivos específicos del proyecto; de tal manera que, se identifican aspectos importantes como el uso de las palabras clave: enfoque educativo STEM, enfoque educativo STEAM, CTIM, Vocaciones STEM y el periodo de publicación de los artículos que corresponde del 2011 al 2021.

Para la subcategoría descriptiva se clasifica el material encontrado en la revisión documental, con la finalidad de recopilar información que fortalezca el proceso de análisis. Por tal motivo se determina título, autores y revista; Referente teórico (resumen); aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM- STEAM; aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM- STEAM; relación Ciencia, Arte y Tecnología.

Desde la formulación se generan los indicadores bases que aparecen del análisis y lectura de los artículos encontrados, aportando a la solución de la pregunta problema del trabajo de investigación; como indicador se habla de las categorías emergentes del enfoque educativo STEM-STEAM y las gráficas de análisis del resultado de la búsqueda documental. Ya como ultima subcategoría se encuentra la recolección donde se compila la información total en instrumentos, dinamizando el registro, conteo, y clasificación de las fuentes de información en una base de datos diseñada en el Software de hojas de cálculo Microsoft Excel, una matriz de análisis documental en el software de procesamiento de texto Microsoft Word y el desarrollo de las diferentes graficas. Ver figura 2.

5.2.1. Selección de publicaciones

Los artículos seleccionados para el desarrollo del presente trabajo de investigación son artículos publicados en revistas iberoamericanas en didáctica de las ciencias, Según Peña y Morillo (2007), la selección de información en las publicaciones depende de la fuente y por consiguiente de la calidad de la fuente de donde proviene, discriminando elementos textuales y delimitando categorías que postulen la dirección del análisis mismo en pro de dar solución al planteamiento problema. Para esta revisión documental se seleccionaron 11 revistas en didáctica de las ciencias:

Las revistas son seleccionadas debido a su gran impacto en publicaciones de Iberoamérica, en su mayoría son revistas indexadas especializadas en didáctica de las ciencias las cuales presentan el aval de la comunidad científica y de la comunidad internacional. Se tomo en cuenta 4 revistas colombianas (Revista Góndola, Revista Praxis y Saber, Revista Bio- grafía y TED- Tecné, Episteme y Didaxis) y 7 revistas internacionales que se distribuyen en: España (Alambique, REEC- Revista Electrónica de Enseñanza de las ciencias, Enseñanza de las ciencias- REC y Eureka) Brasil (Química Nova Na Escola- QNE) y México (Educación Química- REQ).

Como criterio de selección para los artículos de las respectivas revistas indexadas se tuvieron en cuenta las palabras clave, enlistadas a continuación:

- Enfoque educativo STEM
- Enfoque educativo STEAM
- CTIM
- Vocaciones STEM
- Formación de profesores STEM

5.2.2. Construcción base de datos revistas seleccionadas.

La base de datos para la organización de los artículos encontrados en la revisión documental se diseñó en el Software de hojas de cálculo Microsoft Excel, se adaptó parte la propuesta de Franco y Ordoñez (2020) y Franco, Velasco y Riveros (2017). Como diseño de la propuesta de base de datos se diligenciaron 19 casillas teniendo en cuenta el nivel 1 nombrado sistema de indagación el

cual reúne la mayor parte de la información que brinda el artículo y en el nivel 2 entra los aspectos de análisis. De esta manera fue distribuida la base de datos para cada revista evaluada, con la finalidad de facilitar el análisis de la información encontrada (anexo 1):

- *Revista*
- *Cantidad Artículos*
 - *Total, encontrados revista*
 - *Artículos STEM*
 - *Artículos STEAM*
 - *Relación Ciencia- Arte*
- *Titulo / Año/ Volumen / Numero*
- *Autores*
- *Resumen*
- *Palabras Clave*
- *Colaboración*
 - *Nacional*
 - *Internacional*
- *Aspectos Conceptuales del enfoque educativo STEM-STEAM*
- *Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM-STEAM*
- *Relación Ciencia, Arte y Tecnología*
- *categoría Emergente*
- *Cita Apa*
- *Enlace*

Para la implementación de la matriz de análisis del proyecto de investigación se sometió al ejercicio de evaluación y validación por parte de profesionales de licenciatura en química con enfoque y publicaciones en las temáticas trabajadas (Anexo 2).

5.2.3. Fase análisis de información

Para el proceso de análisis de la información adaptamos la segunda fase que plantea Londoño et al. (2016) titulada etapa hermenéutica, la cual consiste en realizar lectura, interpretación y clasificación de la información encontrada. Ver figura 3.

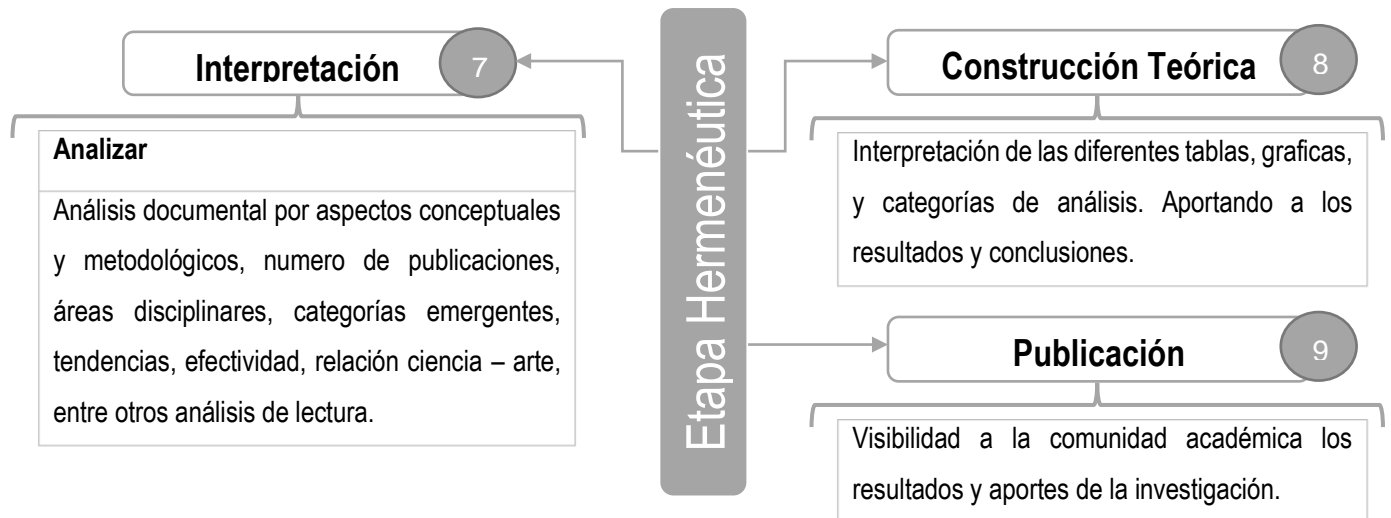


Figura 4. Fase análisis de información - Hermenéutica adaptado de Londoño, Maldonado y Calderón (2016)

De acuerdo con la fase hermenéutica se tabuló toda la información en la matriz de análisis de los 35 artículos encontradas en las revistas indexadas de estudio sobre el enfoque educativo STEM-STEAM, para la organización de la información se delimitan categorías que consta de información general por revista con respecto a la cantidad de artículos publicados, artículos publicados con enfoque STEM, artículos publicados con enfoque STEAM y artículos que interdisciplinariamente involucran la Ciencia y Arte. Lo anterior va encaminado al ejercicio de elaborar gráficos de columnas y barras con respecto a la información específica recolectada y sistematizada del análisis de datos que corresponde a: Número de artículos por revista, artículos por año, artículos por país, artículos con aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM -STEAM, artículos con aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM -STEAM y artículos con relación interdisciplinar (Ciencia, Arte y Tecnología).

6. RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

A manera de resultados se analizaron 11 revistas indexadas sobre didáctica de las ciencias, se encontraron 35 artículos que cumplen con los criterios de búsqueda establecidos en la matriz de análisis de los artículos evaluados del enfoque educativo STEM-STEAM. Como parámetros donde se relacionan los siguientes ejes:

Tabla 2: Relación indicadores adaptado de Mangua (2020).

Eje de análisis	Insumo de información			Información específica
<p>Eje 1. Estudio documental de revistas especializadas en didáctica de las ciencias del ámbito Iberoamericano en el periodo: 2011-2021.</p>	<p>Base de datos artículos seleccionados (anexo 1)</p>	<p>Matriz de análisis de los 35 artículos en extenso (anexo 3)</p>	<p>Rubrica de indagación (Anexo 4)</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Rubrica de indagación de los 35 artículos analizados — Número de artículos por revista — Número de artículos por año — Número de artículos por país
<p>Eje 2. Perspectivas y tendencias que muestra la literatura especializada en educación científica sobre el enfoque STEM-STEAM en la relación Ciencia, Arte y Tecnología.</p>				<ul style="list-style-type: none"> — Número de artículos con aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM -STEAM — Número de los artículos con aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM -STEAM — Número de artículos relación interdisciplinar (Ciencia, Arte y Tecnología)

TENDENCIAS

Estudio documental de revistas especializadas en didáctica de las ciencias del ámbito Iberoamericano en el periodo: 2011-2021.

La presente tabla consolida la información sobre las categorías de análisis de las publicaciones encontrados en la revisión documental de las 11 revistas especializadas en didáctica de las ciencias.¹

La rúbrica de indagación se basa en una escala del 1 al 3 en donde: 1 es no cumple con los aspectos de la indagación; 2 no cumple, pero lo define; 3 cumple totalmente

¹ Para efectos de reportar la información hallada de los 35 artículos publicados en las 11 revistas indexadas, fueron tomados de manera literal una serie de ítems como: Nombre de la revista, títulos/año, autores y palabras claves.

Tabla 3. Rúbrica de indagación de los 35 artículos analizados- Resumen

Revista	Número artículos	Titulo/ Año	Autores	Palabras Clave	Aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM-STEAM			Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM-STEAM			Relación Ciencia, Arte y Tecnología			Categorías emergentes del enfoque educativo STEM-STEAM		
					1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
REC	1	Ciencia y arte se encuentran: el caso del telescopio de galileo	Margarita Ana Vázquez Manassero y Ángel Vázquez Alonso	Enseñanza interdisciplinar, historia de la ciencia, historia del arte, naturaleza de la ciencia y la tecnología, telescopio de Galileo		✓		✓				✓			✓	
	2	De STEM nos gusta todo menos STEM». análisis crítico de una tendencia educativa de moda.	Radu Bogdan Toma-Antonio García-Carmona	Conocimiento del contenido;Conocimiento didáctico del contenido; Disciplinas STEM;Educación STEM; Integración curricular.			✓		✓	✓				✓		

CIÊNCIA & EDUCAÇÃO	3	La voz de los estudiantes de primer año en seis países: evaluación de sus experiencias en estudios superiores científico-técnicos	Ángel Vázquez-Alonso María-Antonia Manassero	Educación superior; Carreras científicas; Experiencias de estudiantes; Equidad de género; Políticas de retención	✓			✓			✓			✓		
	4	Revisão sistemática da educação matemática para estudantes cegos: a importância das steam nos currículos escolares	José Enrique Llamazares de Prado Ana Rosa Arias-Gago	Deficiente da visão; Educação matemática; Ciência; Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte; Revisão de literatura		✓		✓			✓			✓		
EUREKA	5	Dibujo, fotografía y biología. construir ciencia con y a partir de la imagen	Javier Grilli, Mirtha Laxague, Lourdes Barboza	Ilustración científica; Fotografía científica; Dibujo científico; Actividades de laboratorio; TIC	✓			✓					✓			✓
	6	La elección de estudios superiores científico-técnicos: análisis de algunos factores determinantes en seis países	Ángel Vázquez-Alonso y María-Antonia Manassero	Elección de las carreras científicas, intereses y prioridades, equidad de género, reclutamiento y retención.	✓			✓			✓			✓		
	7	Describir y dibujar en ciencias. La importancia del dibujo en las representaciones mentales del alumnado	Víctor Gómez Llombart y Valentín Gavidia Catalán	Dibujo; representaciones mentales; procesos observacionales; hormigas; enseñanza de las ciencias; modelos mentales.	✓			✓				✓				

8	Ciudad Sostenible: un proyecto para integrar las materias científico-tecnológicas en Secundaria	Autores Francisco J. Benjumeda, Isabel M ^a Romero	Aprendizaje Basado en Proyectos; STEM; ECBI; Sostenibilidad energética; Secundaria.			✓			✓			✓			✓
9	Preferencia por contenidos científicos de física o de biología en Educación Primaria: un análisis clúster	Radu Bogdan Toma Jesús Ángel Meneses Villagrà	Actitudes hacia la ciencia, K-medias, conglomerados, ciencias biológicas, ciencias físicas	✓			✓					✓			✓
10	Qué proyectos STEM diseña y qué dificultades expresa el profesorado de secundaria sobre Aprendizaje Basado en Proyectos	Jordi Domènech-Casal. Sílvia Lope, Lluís Mor	Aprendizaje Basado en Proyectos; STEM; Educación Secundaria; Formación de profesorado			✓			✓			✓			✓
11	Y tú, ¿te proteges del sol? Un proyecto STEM con mirada científica	Fina Guitart, Silvia López	Radiación solar; UVA; UVB; Experimentación; Modelización; Proyectos			✓			✓			✓			✓
12	Diseñando un simulador de ecosistemas. Una experiencia STEM de enseñanza de dinámica de los ecosistemas, funciones matemáticas y programación	Jordi Domènech-Casal	STEM, Aprendizaje Basado en Proyectos, modelización, interdisciplinar, ecosistemas		✓				✓			✓			✓

13	Irrupción de radio y divulgación en el aula para promover las vocaciones científicas en primaria	Daniel Martín-Pena, Macarena Parejo Cuellar, Agustín Vivas Moreno	Divulgación científica; Radio; Educación Primaria; Extremadura; Vocaciones científicas		✓			✓				✓			✓
14	Regeneración forestal tras un incendio: complejidad y protocolos en una aproximación STEM transversal	Manuel García Piqueras- María Sotos Serrano	Regeneración forestal; Cambio climático; Modelización; Aprendizaje Basado en Proyectos; Trabajo en equipo.		✓			✓				✓			✓
15	¿Cómo diseñar un buen proyecto STEM? Identificación de tensiones en la co-construcción de una rúbrica para su mejora	Miguel Pérez-Torres, Digna Couso, Conxita Márquez	ABP; ACE; competencia STEM; Rúbrica.			✓			✓			✓			✓
16	Influencia en la autoeficacia del grado de autenticidad de la indagación de dos proyectos de ciencia de secundaria. Estudio de caso	Carme Grimalt-Álvaro- Enric Ortega-Torres- Digna Couso-Laura Paloma Romeu	Autoeficacia, aprendizaje basado en proyectos, educación secundaria, indagación	✓			✓			✓			✓		

BIO- GRAFÍA	17	Panorama de la robótica educativa a favor del aprendizaje STEAM	María Obdulia González Fernández Yadira Alejandra Flores González, Claudia Muñoz López	robótica educativa; STEAM; aprendizaje; construccionismo; pensamiento computacional		✓							✓			✓	
	18	Fosiliz-arte: una experiencia en el municipio de floresta (boyacá) a través del reconocimiento de los fósiles y el arte como estrategia de aprendizaje	Laura Patricia López Piñeros	Arte, enseñanza, Floresta, fósiles, patrimonio.	✓								✓			✓	
	19	La ilustración científica de insectos como estrategia pedagógica para la valoración y cuidado de la biodiversidad	Lorena Guerrero Felix	Ilustración científica de insectos, Estrategia Pedagógica, Valoración y Cuidado de la Biodiversidad, Enseñanza para la Comprensión.	✓									✓			✓
	20	Proyecto e-lab: medio ambiente, justicia social y sustentabilidad en la educación.	Marisol Lopera-Pérez- Monica Eliana Cardona-Zapata	Educación Ambiental, justicia social, sustentabilidad, experiencias de formación.			✓							✓			✓

21	Agroquímico enemigo silencioso: una secuencia didáctica para promover la argumentación en la educación media rural por medio del ABP	Guillermo León Builes Arroyave- Mónica Andrea García Castro- Maria Alejandra Serna Botero	Modelo argumentativo de Toulmin, Niveles de Argumentación, Ruralidad, Educación Media, Agroquímicos, STEM, ABP	✓						✓	✓				✓
22	Enseñar ciencias mediante prácticas STEM y el uso de Micro-Hoek	Microscopio, Micro-Hoek, Biología microscópica, Laboratorio, Prácticas STEM.	Mariano Rodríguez Malebrán- Edgardo Mundaca Maldonado- Rodomiro Osorio Barahona			✓				✓			✓		✓
23	Investigadoras oceánicas ocultas: sinergias entre educación científica, sostenibilidad oceánica y género	María M. Álvarez Lires- María Lorenzo Rial- Tamara Amorín de Abreu- Rocío Araujo Álvarez	Educación científica, Sostenibilidad oceánica, Género, Formación inicial profesorado y Agenda 2030	✓			✓						✓	✓	
24	Modelización en ciencias naturales: una revisión bibliométrica en el periodo 2008-2018	Karen Liseth Rodríguez salamanca- Nelcy Susana Abella Peña- Álvaro García Martínez	Modelización, enseñanza de las ciencias naturales, bibliométrica, didáctica de las ciencias.	✓				✓					✓		✓

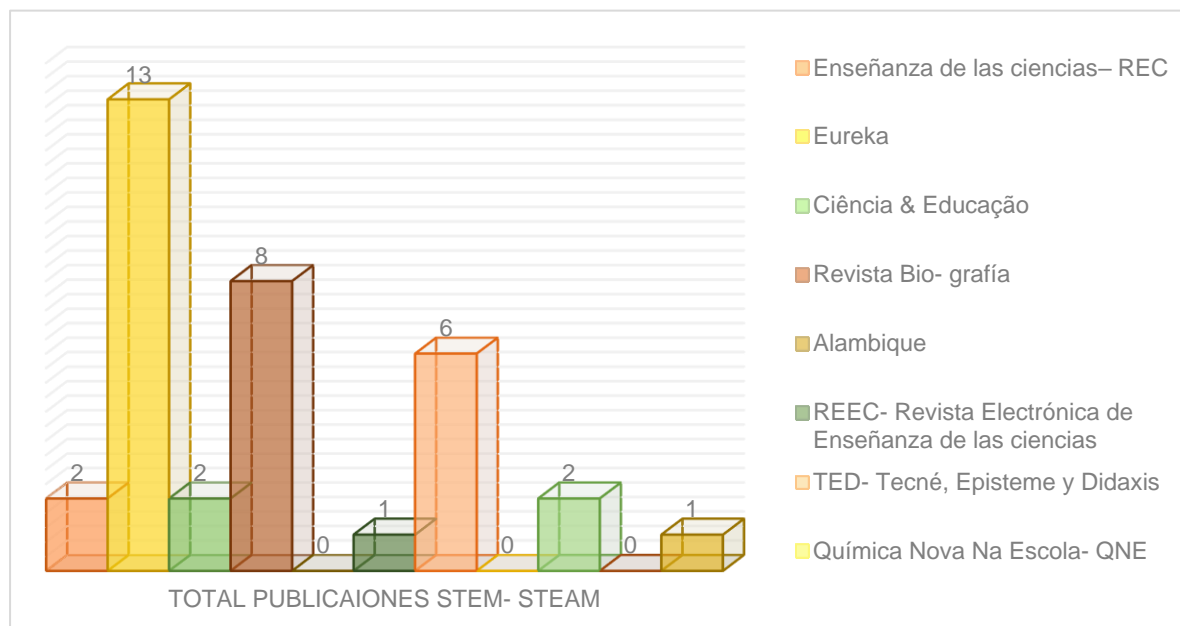
	25	Enseñanza de la Física basada en elaboración de modelos para la resolución de problemas. Caracterización de configuraciones didácticas y estilos de planificación de profesores de ciencias.	Victor Furci- Agustín Aduriz Bravo- Oscar Trinidad- Luis Peretti	Didáctica de la Física, Enseñanza Basada en la elaboración de Modelos, Formación docente, Configuraciones didácticas.	✓						✓		✓				✓
REEC	26	El aprendizaje basado en proyectos en el ámbito STEM: Conceptualización por parte del profesorado	Anna Torras Galán, Silvia Lope Pastor y Mar Carrió Llach	Aprendizaje basado en proyectos, STEM, indagación, creatividad.	✓						✓	✓					✓
	27	La enseñanza de las ciencias naturales, mucho más allá de STEM	Wilson Acosta Valdeleón	STEM, Sostenibilidad social,			✓				✓		✓				✓
TED	28	Evaluación de destrezas de pensamiento crítico: validación de instrumentos libres de cultura	Ángel Vásquez-Alonso; Maria Antonia Manassero-Mas	Pensamiento, evaluación, enseñanza, método de evaluación.		✓		✓				✓				✓	
	29	El diseño de instrumentos científicos como articulador de la educación en ciencias y la educación en tecnología	Jimmy William Ramírez Cano; William Manuel Mora Penagos	Diseño de Instrumentos, Educación en ciencias y tecnología, STEM, Aprendizaje basado en problemas (es)	✓						✓	✓					✓

30	Diseño y construcción de un vehículo autónomo emulado con Arduino: una experiencia pedagógica bajo la metodología STEM	Nelson Enrique Hoyos, Karol Julieth Tapiero, Iván Dario Erazo Erazo- Alvaro Javier Orrego	STEM, Robótica, integración curricular, TIC, enseñanza de las ciencias. (es)			✓			✓		✓				✓
31	La formación vocacional, un diagnóstico desde la educación STEM y los ambientes escolares	Cristian Alexander Rocha Álvarez- Roger Steve Guerrero Junca	Educación STEM, orientación vocacional, estrategias educativas (es)			✓			✓			✓			✓
32	Análisis de los contenidos transversales de la educación sexual integral a través del marco de espectros identitarios y feminismo decolonial: implicancias para el diseño de unidades STEAM integradas	Andrés Espinoza- Cara- María- Constanza Bauza- Castellanos- Jaquelina Schmittlen- Garbocci- Alejandra Angarita-Laverde- Mónica-de-Jesús Rodríguez-González	Análisis de Contenidos, Educación Sexual, Unidades STEAM (es)	✓			✓			✓				✓	

REQ	33	Development of a low-cost colorimeter-like for undergraduate classes using microcontroller board and RGB LED	Angelo Magro, Martin Silva, Guilherme Sousa, Fábio Cardoso, Gabriel Guimarães, Sérgio Muniz, Valéria Sarnighausen, Marcos Fontes y Rafael Simões	Aprendizaje práctico, STEM, colorimetría, microcontrolador	✓				✓					✓		✓	
	34	El modelo “clase invertida” en Química Analítica	Cecilia Viviana Balverdi, María del Pilar Balverdi, Patricia Fátima Marchisio y Adriana María Sales	Aprendizaje práctico, STEM, colorimetría, microcontrolador	✓			✓						✓		✓	
PRAXIS Y	35	El aprendizaje basado en problemas: una propuesta de cualificación docente	Rubinsten Hernández, Sandra Maritza Moreno	Aprendizaje basado en problemas, estrategia didáctica, pensamiento científico, pensamiento crítico, trabajo en equipo	✓					✓	✓				✓		

Fuente: Elaboración Propia

6.1.1. Número de artículos por revista



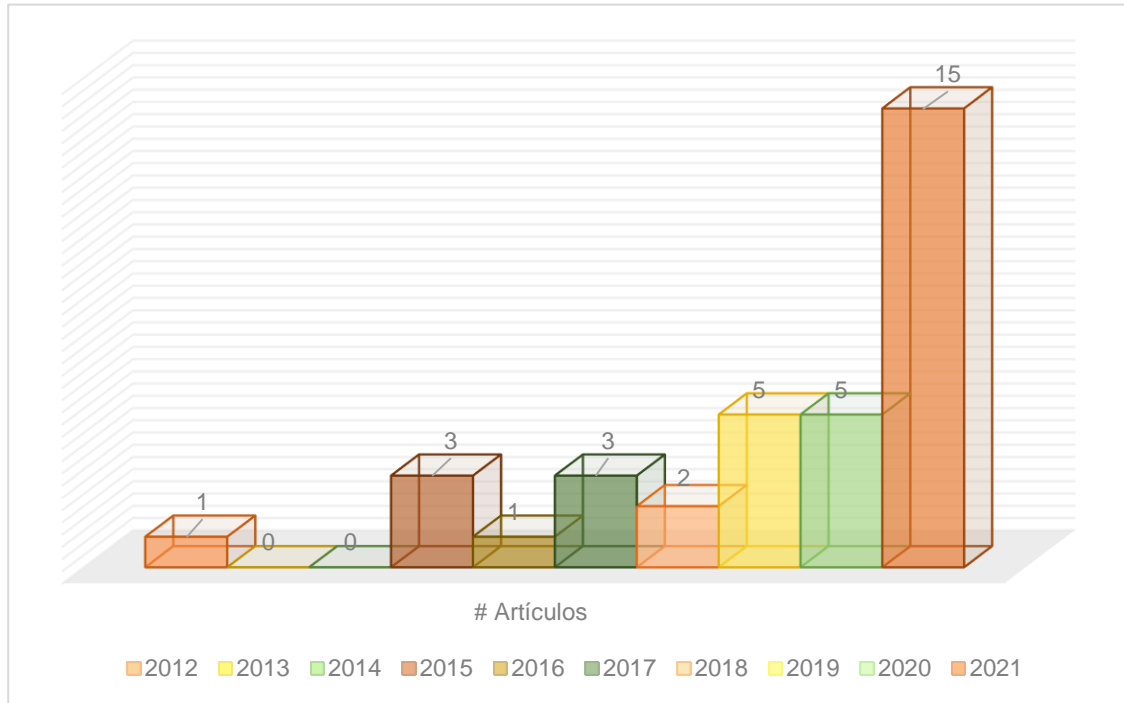
Gráfica 1. Número de artículos por revista (elaboración propia)

Según la gráfica 1 se muestra que la revista con mayor número de publicaciones es Eureka, con un 37% de la totalidad de las publicaciones, seguida de la revista Bio-grafía con un 23%, le sigue la revista TED- Tecné, Episteme y Didaxis con un 17%, y se evidencia que las revistas con menor número de publicaciones son Educación Química- REQ con un 6%, Ciência & Educação y Enseñanza de las ciencias- REC cada una con un 6% la revista REEC- Revista Electrónica de Enseñanza de las ciencias junto con Revista Praxis y Saber registran un bajo número de publicaciones el cual es del 3% y finalmente tres revistas que no presentan publicaciones, las cuales son Alambique, Química Nova Na Escola- QNE y Revista Góndola.

Acorde con esta información se puede establecer que la principal fuente de producción de artículos del enfoque STEM-STEAM es la revista Eureka. Esta revista española se caracteriza por su fuerte trabajo en la divulgación y enseñanza de las ciencias, lo cual es acorde con el enfoque de este modelo.

Por otro lado, las revistas Alambique, Química Nova Na Escola- QNE y Góndola no tienen producción científica en el ámbito STEM-STEAM.

6.1.2. Número de artículos por año.



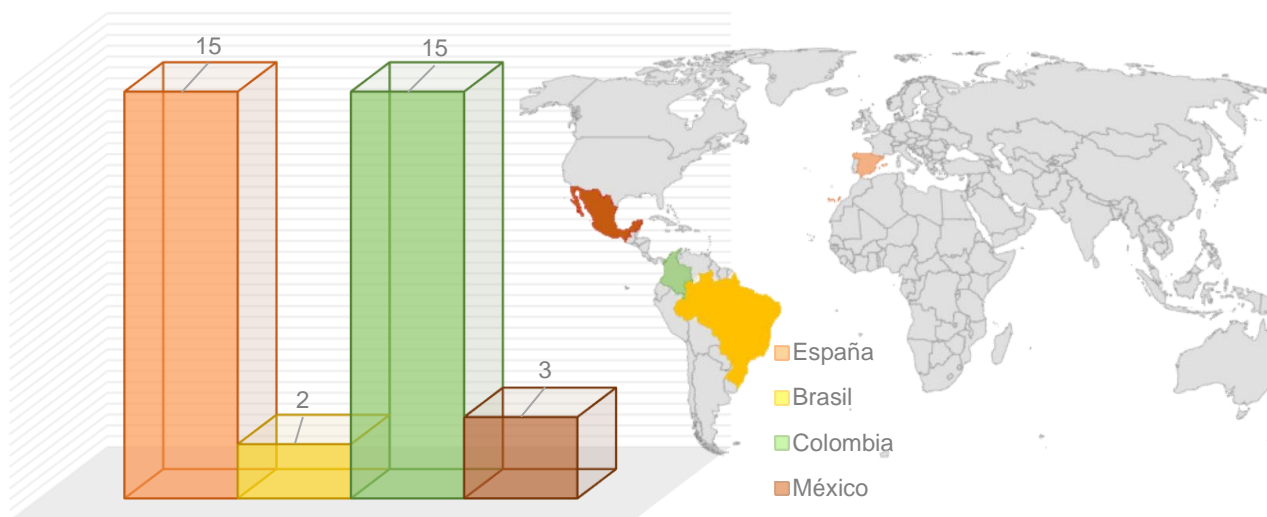
Gráfica 2. Número de artículos por año (elaboración propia)

Acorde con la gráfica 2 se establece que la mayor producción de artículos se presenta en el año 2021 con un 43% lo que representa un total de 15 publicaciones, seguido a este en los años 2020 y 2019 el 14% representado en 5 artículos publicados, cada uno. Para los años 2017 y 2015 se evidencia un número de artículos del 9% que hace referencia a 3 publicaciones respectivamente, seguido a este se muestra el año 2018 con una producción del 6% lo cual alude a 2 artículos publicados, y finalmente se tienen los años 2016 y 2012 con 1 artículo publicado equivalente a términos de porcentaje en un 3%, conforme a los años 2014 y 2013 no registran ninguna publicación.

Con lo anterior se afirma que el periodo de tiempo del 2011 al 2021 representa una producción de artículos muy baja en el ámbito STEM-STEAM, en las 11 revistas seleccionadas como resultado del análisis por año se tabularon un total de 5.525 artículos de divulgación científica y se encontraron para esta investigación un total de 35, en términos de porcentaje solo el 1% de publicaciones, desde los posibles análisis se determina que el aumento en las publicaciones tienen

un impacto en el transcurso de la pandemia ya que el enfoque potencializa habilidades en los individuos desde el uso de las tecnologías.

6.1.3. Número de artículos por país



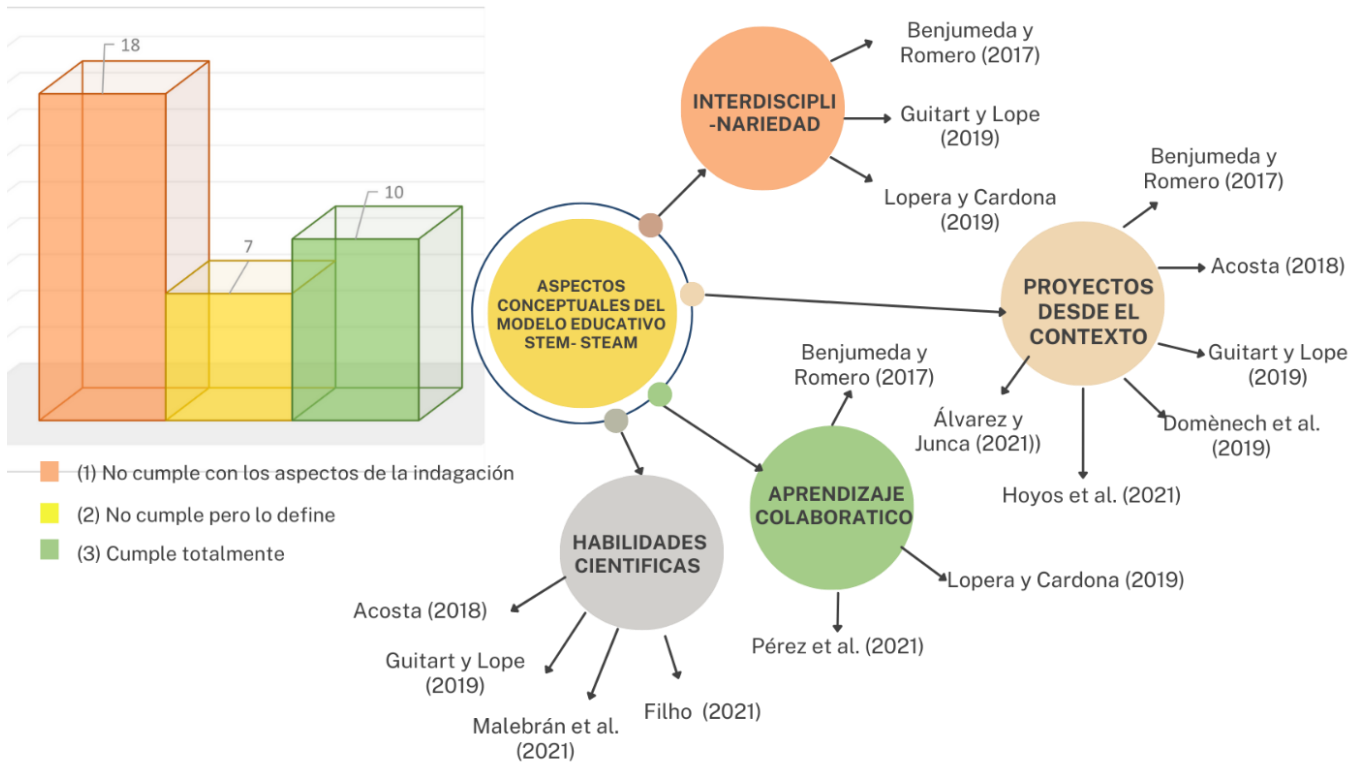
Gráfica 3. Número de artículos por país (elaboración propia)

Con respecto a la gráfica 3 se afirma que los países con mayor producción es España y Colombia con un total de 15 artículos que atribuye al 43%, le sigue México con 3 artículos que representa el 9%, finalmente Brasil con 2 artículos, que es el 6% de la totalidad de las publicaciones.

Con ello se infiere que España y Colombia son los países con mayor producción de artículos publicados, esto muestra que posee una gran relación con el enfoque STEM – STEAM, por la parte Latinoamericana Colombia demuestra que lleva ventaja en este tipo de publicaciones como se evidencia en las revistas colombianas la publicaciones cuestionando el currículo implementado en la escuela según Valdeleón (2018) las asignaturas están centradas en las disciplinas científicas, sin embargo trabajan todas de forma aislada, desde las prácticas tradicionales transmisión -recepción, haciendo énfasis en los contenidos teóricos y conceptuales descuidando habilidades como resolución de problemas, el trabajo en equipo y finalmente marcando un desapego en las disciplinas humanistas.

6.2. Número de artículos por categoría

6.2.1 Aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM- STEAM

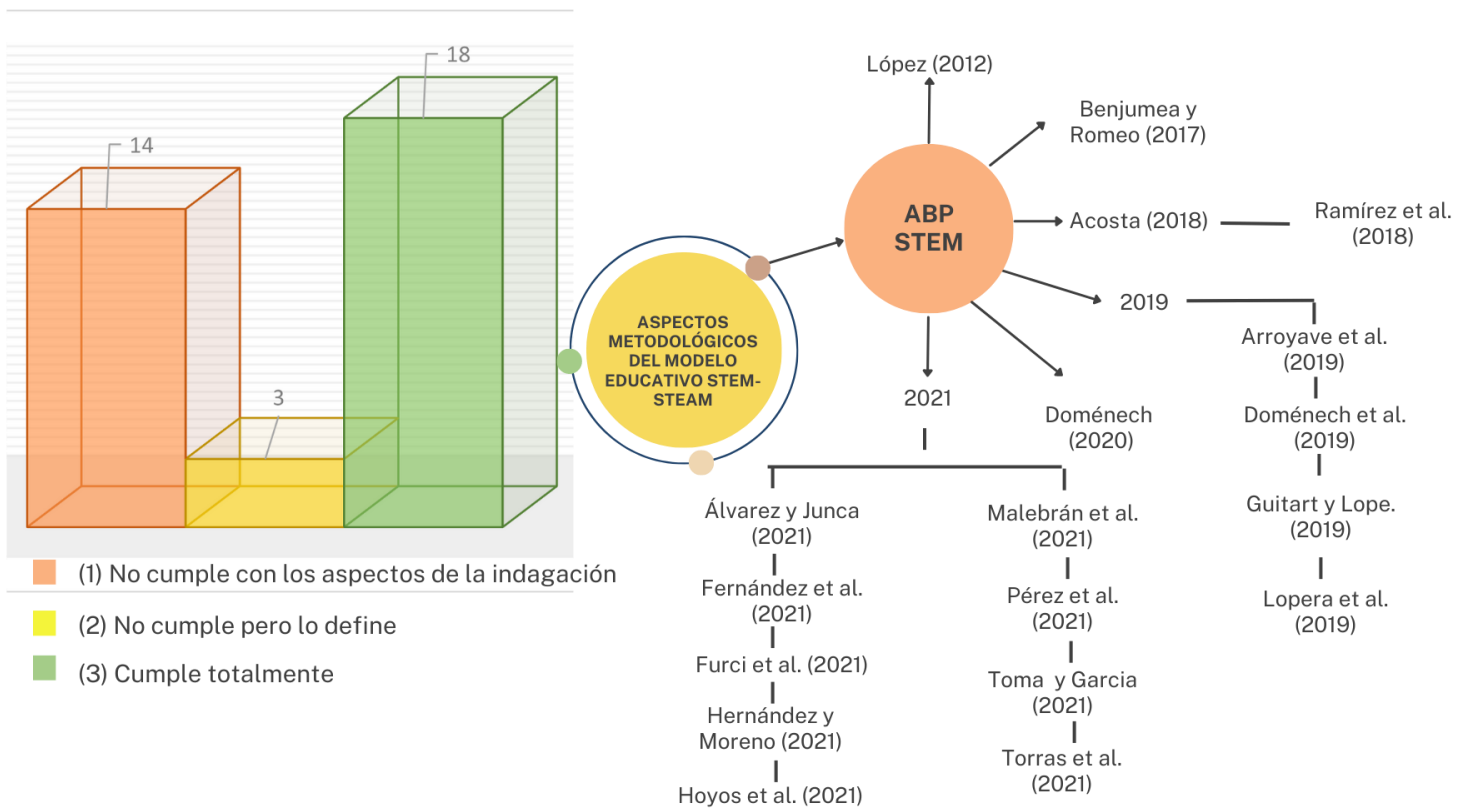


Gráfica 4. Aspectos conceptuales enfoque educativo STEM-STEAM. (elaboración propia)

En cuanto a los aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM-STEAM como se evidencia en la gráfica 4 se muestra que el 51% de los artículos no cumplen, son una totalidad de 18 artículos, en ellos se evidencia que dentro de sus palabras claves se encuentra la palabra STEM o STEAM pero en su estructura no definen el modelo, como el caso de Arroyave, Castro & Botero (2019) quienes basan su artículo en enseñar las ciencias a partir de problemas que motiven al estudiante y que promueven la argumentación y fortaleciendo el pensamiento crítico y la facultad de proponer soluciones a problemas socio-ambientales. Otros que en su título presentan la palabra STEM o STEAM, pero no lo definen en su estructura como en el caso de Torras, Pastor & Llach (2021) que basan su aproximación al modelo ABP. Siguiendo con la figura 4 muestra que 7 de ellos

cumplen, pero no definen el modelo como en el caso de Prado & Arias-Gago (2021), los cuales solo definen las sigas de STEM y solo el 29% cumplen totalmente con los aspectos conceptuales, como es el caso de Toma & García (2021), en el artículo se realizan unas observaciones desde los retos que se presentan en la enseñanza y didáctica enmarcadas en el enfoque educativo STEM y lo define de manera concreta. También encontramos definiciones como la de Benjumea & Romero (2017) quienes dan una visión de la interdisciplinariedad entre las áreas STEM la creación de proyectos desde el contexto, el trabajo en equipo y el aprendizaje colaborativo.

6.2.2. Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM- STEAM



Gráfica 5. Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM-STEAM (elaboración propia)

En cuanto a los aspectos metodológicos, se evidencia, como lo muestra la gráfica 5 que más de la mitad de las publicaciones, el 57% no se evidencia una metodología sólida que explique el modelo,

es el caso de Vázquez, & Manassero (2016) quienes en su artículo no contemplan ningún enfoque educativo STEM-STEAM se habla de las áreas por aparte. El 26% no cumple, pero lo define como el caso de Lopera & Cardona (2019), los cuales en su artículo mencionan el enfoque STEM como una metodología activa de pensamiento crítico y con la posibilidad de resolver problemas ambientales reales, proponiendo una metodología desde los ABP. Como se muestra en la figura 5 tan solo el 17% que equivale a una totalidad de 6 artículos cumplen, Álvarez & Junca (2021), plantean una metodología del enfoque STEM desde la integración de las áreas y hace participe a la escuela con una política que incentiven la tecnología y las ciencias, en los primeros niveles de educación. Esto muestra que, en sí, no existe una metodología precisa que se vincule con el modelo.

6.2.3. Relación Ciencia, Arte y Tecnología

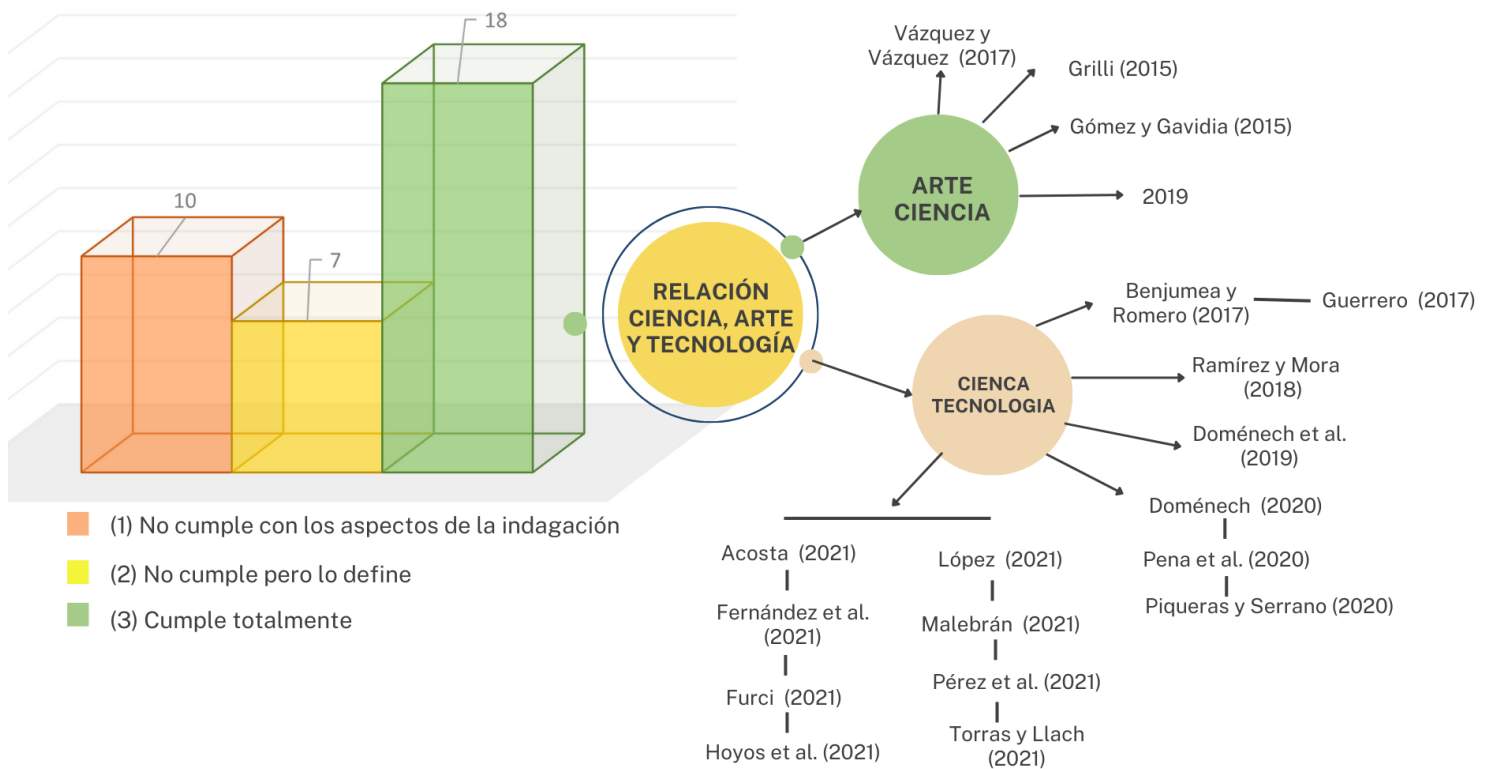
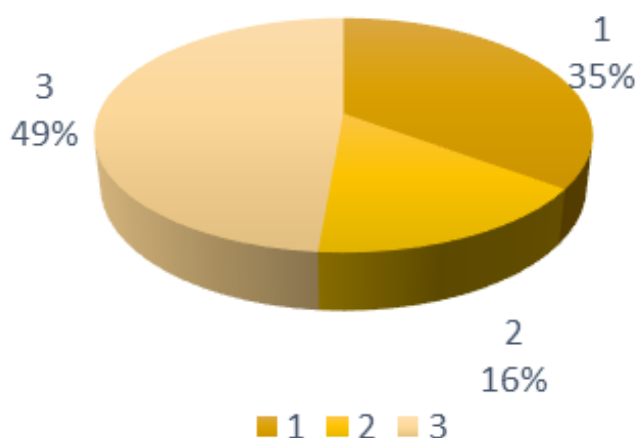


Gráfico 6. Relación Ciencia, Arte y Tecnología (elaboración propia)

En cuanto a la relación de Ciencia, Arte y Tecnología, la gráfica 6 muestra que más del 60% de los artículos cumplen totalmente con la relación de estas áreas temáticas, en ellos se establecen gran conexión con un área disciplinar, Química, Matemáticas, Biología especialmente; (Piqueras & Serrano,2021) toman las áreas temáticas del curriculum oficial involucrando estudiantes de educación secundaria y universitaria y dan un gran ejemplo de cómo puede ser la integración y lo provechoso que sería incorporarlo a la práctica educativa. Por otro lado, tan solo el 6% del estudio arroja que uno de ellos se vincula especialmente con el Arte como el caso de (Gómez & Gavidia,2015), los cuales describen la experiencia de estudiantes que utilizan el dibujo y la observación de la morfología de las hormigas para el desarrollo de las representaciones mentales y la importancia de la formación en ciencias a partir de la comunicación y el arte, pese a esto, este artículo muestra que el planteamiento metodológico no tiene ningún vínculo con el modelo ya que las actividades son de carácter individual, y no hay trabajo en equipo. Para el 32% no cumplen con los criterios de análisis ya que en su estructura no conecta ninguna de las áreas. (Hernández, & Moreno,2021). en su artículo vinculan, docentes en ciencias, pero la base es la formación de los docentes y su percepción hacia como enseñar la ciencia desde el ABP. Así pues se describe que en esta categoría la mayoría de los artículos presentan concordancia con lo que plantea el enfoque STEM – STEAM.

6.2.4. Categorías emergentes del enfoque educativo STEM-STEAM



Gráfica 7. Categorías emergentes (elaboración propia)

Para las categorías emergentes, la sistematización arroja que el 35% de los artículos seleccionados no poseen categorías emergentes como en el caso de (Vázquez & Vázquez,2017) quienes en su artículo definen correctamente el modelo sin vincular otras áreas o modelos. Por otro lado, el 16% de los artículos sistematizados (Peña, Cuellar, & Moreno,2020). Quienes orientan el enfoque STEM como una vocación promoviendo actividades de carácter proactivo (como motivación para los estudiantes) Sensaciones despertadas (experiencia vivida en el aula). Y para el 49% emergen estas categorías como lo son ABP, Vocaciones STEM, Formación de profesores en las áreas STEM. Un ejemplo claro es como lo plantea (Arroyave, Castro & Botero,2019) en su artículo el cual basa su artículo en la experiencia satisfactoria que puede generar el modelo ABP para el aprendizaje de las ciencias.

7. PERSPECTIVAS

La palabra perspectiva tiene como definición en latín “para ver a través de” por consiguiente se incluyó esta palabra en el trabajo de investigación como ejercicio de reflexión sobre las posibles perspectivas. El ejercicio de la investigación científica y tecnológica necesitan ser evaluado para saber de qué manera son cumplidos sus objetivos y la veracidad de sus resultados y qué aporta de manera positiva o con éxito. Estas evaluaciones son importantes para construir en los países STEAM el potencial científico y tecnológico, pues permiten:

Medir la efectividad de las investigaciones para cumplir con las metas sociales y económicas.

Desarrollar infraestructuras adecuadas e identificar programas que entrenen a las futuras generaciones de investigadores.

En tal sentido se plantea la ejecución de la matriz de análisis de los artículos del enfoque educativo STEM-STEAM desde los siguientes criterios, identificando de manera general los resultados obtenidos, con la finalidad de delimitar algunas perspectivas.

Tabla 4. *Publicación sobre enfoque educativo STEM Y STEAM periodo de 2011 -2021 en las revistas de educación en ciencias*

	Revistas	País	N.T	N.T.M	N.T.E
1	Enseñanza de las ciencias– REC	España	454	0	1
2	Eureka	España	511	11	2
3	Ciência & Educação	Brasil	643	2	-
4	Revista Bio- grafía	Colombia	1095	6	2
5	Alambique	España	520	0	-
6	REEC- Revista Electrónica de Enseñanza de las ciencias	España	319	1	-
7	TED- Tecné, Episteme y Didaxis	Colombia	230	6	-
8	Química Nova Na Escola- QNE	Brasil	460	0	-
9	Educación Química- REQ	México	669	3	-
10	Revista Góngola	Colombia	258	0	-
11	Revista Praxis y Saber	Colombia	366	1	-
		TOTAL	5,525	30	5
	TOTAL, PUBLICACIONES			35	
N.T: Número total de publicaciones periodo 2011-2021					
N.T.M: Número total de publicaciones sobre el Educativo STEM-STEAM					
N.T.E: Número total de publicaciones categoría emergente (CIENCIA-ARTE)					

La interpretación del contexto STEM – STEAM es vista desde la actividad científica en donde el rendimiento es evaluado a partir de la sensibilidad del contexto que rodea a los individuos activos en una sociedad cambiante, desde una perspectiva histórica, social y económica en la que se actúa.

Esto significa que la ciencia no puede ser medida en una escala absoluta sino en relación con las expectativas de la sociedad en la cual se desarrolla. Sobre este punto algunas perspectivas que nos proporciona la metodología STEAM – STEM van enmarcadas a identificar la utilidad metodológica de los artículos que implementan una guía o unidad didáctica sobre algún concepto científico como se evidencia en el artículo de (Guitart & Lope, 2019) donde se pone en práctica una propuesta a estudiantes de 3° y 4° de la ESO sobre la temática de radiación solar involucrando el modelo ABP STEM, realizando una lectura más profunda de la literatura encontrada se destaca

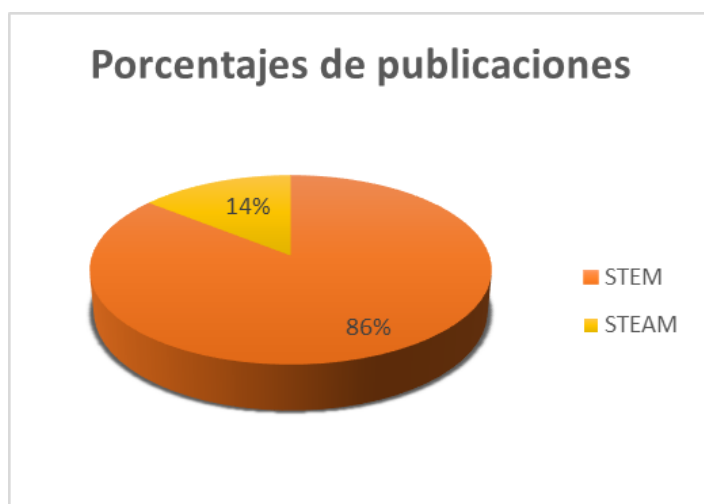
que la utilidad se encamina al desarrollo del contenido y la efectiva al análisis de las conclusiones que el autor plantea, sin embargo no se contemplan ningunos parámetros evaluativos proporcionando una cierta inseguridad sobre si lo que está haciendo en el aula se ajusta o no a un buen proyecto.

Si bien los artículos evaluados no presentan de manera explícita las dificultades de la implementación del enfoque educativo STEM, desde el análisis realizado se destaca que uno de los parámetros es la formulación y el planteamiento de la actividad propuesta en el aula, ya que desde esos ítems es donde se fundamenta un proyecto interdisciplinar, contextualizado y asertivo.

Matriz de análisis de lectura desde las perspectivas STEM

PERSPECTIVAS		
UTILIDAD	EFFECTIVIDAD	DIFICULTADES
Identificar la utilidad de la metodología. Que tan asertivo fue lo implementado con respecto al desarrollo de conocimiento.	Efectividad con respecto a la propuesta planteada en los artículos. Si los artículos resaltan los éxitos y fracasos en la implementación	-Dificultades en la implementación de la metodología del modelo. -A portes para mejorar la implementación.

7.1.1 Relación de publicaciones de STEM Y STEAM



Gráfica 8 Porcentaje de publicaciones por categoría STEM – STEAM (elaboración propia)

Como muestra la gráfica 8, el número de publicaciones de artículos en el área STEAM es menor con un 14% como se indicó en la tendencia de la gráfica 6 su baja producción de artículos con respecto al arte no muestra una conexión como lo plantea el modelo, aun se sigue desvinculando el arte con las ciencias, uno de los propósitos del enfoque STEAM es crear en el estudiante el poder de la innovación: “para buscar una investigación independiente y original” y utilizando los procesos de diseño; para la invención y reconociendo de las necesidades del mundo y creativamente idear e implementan soluciones para los desafíos del mismo. (Coronado, Domínguez., et al,2019)

8. CONCLUSIONES

A manera de conclusión en el presente trabajo se caracterizaron los aspectos conceptuales y metodológicos en donde se establecen unas posibles tendencias y perspectivas que muestra la literatura especializada en educación científica sobre el enfoque STEM-STEAM en la relación Ciencia, Arte y Tecnología, a partir de un estudio documental de revistas especializadas en didáctica de las ciencias: Enseñanza de las ciencias– REC, Eureka, Ciência & Educação, Alambique, REEC- Revista Electrónica de Enseñanza de las ciencias, Revista Góngola, Revista Praxis y Saber, Revista Bio- grafía y TED- Tecné, Episteme y Didaxis, en el ámbito Iberoamericano durante el periodo: 2011-2021. De acuerdo con la matriz de análisis documental se lograron identificar y proponer categorías específicas y emergentes del enfoque educativo STEM-STEAM, anotando que, en cuanto al número de publicaciones por revista, 13 de los 35 artículos analizados a la revista Eureka, revista que se caracteriza por su fuerte divulgación en la enseñanza de las ciencias. Continuando con el análisis se identificó que el número de publicaciones sobre el enfoque aumentó en el último año con un total de 15 publicaciones sobre STEM -STEAM de 35 artículos analizados y un total de 5,525 artículos rastreados en las 11 revistas especializadas en mención. A nivel de publicaciones realizadas por los diferentes países del ámbito iberoamericano, autores procedentes de Colombia y España aportaron 30 artículos, con relación interdisciplinaria entre las diferentes áreas del enfoque y el desarrollo de habilidades tales como la resolución de problemas y el trabajo en equipo.

En este sentido, a partir de la rúbrica de indagación se sometieron a estudio cuantitativo los 35 artículos desde el análisis de aspectos conceptuales del enfoque, logrando evaluar 10 artículos que cumplían con algunos criterios conceptuales, si bien no los definían, las tendencias del enfoque se clasificaron en: interdisciplinaria, proyectos desarrollados desde el contexto, el aprendizaje colaborativo y se abordaba el término de habilidades científicas. Sin embargo, no es claro ni preciso el enfoque a nivel conceptual en la literatura especializada. Desde las tendencias que brindan las publicaciones con respecto a la metodología se encontró que su desarrollo parte de la modalidad del aprendizaje basado en proyectos-ABP, arrojando como resultado una cantidad de 18 artículos que articulan esta modalidad desde el año 2012 hasta el 2021 periodo que cumple con la delimitación en este trabajo de investigación.

En cuanto al enfoque STEM – STEAM según el análisis de las revistas, se establece que la relación de las disciplinas científicas como la Química, Biología, física y Matemáticas, muestran en su orientación un desarrollo tecnológico a partir del uso de aplicaciones, software y programas de ciencia, tal cual y como se evidencia en las publicaciones. Por parte de la relación Ciencia- Arte, el arte como conocimiento alternativo de la ciencia según León Battista Alberti describe el trabajo artístico desde lo técnico y lo científico, ya que refleja los principios y ordenes de la naturaleza mediante números, relaciones y composiciones. Sin embargo, solo el 11 % corresponde a los artículos en mención destacando que implícitamente el enfoque STEAM no es reflejado desde sus aspectos conceptuales, pero si está inmerso en la consolidación final de las publicaciones.

Para las perspectivas STEM – STEAM como enfoque de enseñanza integradora de estas disciplinas científicas permite medir la efectividad con respecto a las propuestas planteadas en los artículos mostrando la realidad que en su conjunto pueden llegar a formar una única practica de enseñanza – aprendizaje por ello para la formación de profesores es importante pensar en una perspectiva integradora de currículo en modalidades STEM – STEAM, teniendo presente las posibles dificultades del enfoque que a nivel del análisis se han mencionado en cuanto al concepto y la metodología del mismo, cuestionando qué cambios son necesarios para mejorar los logros futuros, en cuanto a los aportes, es decir, que este enfoque a pesar de tener una gran potencialidad para desarrollarse no es congruente con su concepción conceptual y metodológica debido a lo nuevo que llega a ser y a los diferentes acrónimos que a lo largo de su desarrollo histórico han surgido, convirtiéndolo en un enfoque al cual se debe estudiar para categorizar y definir.

8.1.1. RECOMENDACIONES

Se recomienda seguir con la revisión documental de este trabajo en revistas internacionales para darle respuesta a la parte conceptual y metodológica del enfoque STEM – STEAM, con el fin de crear estrategias en el aula, que permitan un trabajo dinámico con el estudiante y las ciencias, involucrando el arte como protagonista. En cuanto a la formación de profesores, se debe guiar a los docentes en formación a una educación STEM – STEAM para saber sortear los desafíos de una educación para el futuro, con miras a la revolución científica y tecnológica.

Al continuar con la revisión documental, a futuro se puede llegar a proponer desde una manera conceptual un currículo STEM – STEAM para la formación de profesores en la Universidad Pedagógica Nacional en el Departamento de Química, ya que es una realidad el avance tecnológico, como universidad se deberá estar a la vanguardia en una educación hacia el futuro. Del mismo modo, es importante vincular este enfoque de manera transversal, de una manera dinámica y progresiva en el plan de estudios de la licenciatura.

9. REFERENCIAS

Araújo, J. A., y Arencibia, R. (2002). Informetría, bibliometría y ciencimetría: Aspectos teóricoprácticos. *ACIMED*, 10(4), 5-6.

Torres, E. A., & Mosquera, J. A. (2022). Aportes de la educación STEAM a la enseñanza de las ciencias; una revisión documental entre 2018 y 2021. *Revista Latinoamericana de Educación Científica, Crítica y Emancipadora*, 1(1), 49-61.
<https://www.revistaladecin.com/index.php/LadECiN/article/view/40>

Builes Arroyave, G. L, García Castro, M. A. y Serna Botero, M. A. (2019). Agroquímico enemigo silencioso: una secuencia didáctica para promover la argumentación en la educación media rural por medio del ABP. *Bio-grafía*, p.1783–1792. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/11164>

Benjumeda, F. J., & Romero, I. M. (2017). Ciudad sostenible: un Proyecto para integrar las materias científico-tecnológicas en Secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(3), 621-637. <http://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3157>

Cardona, H. & Rodríguez, M. (2021). Enfoque STEAM. Una posibilidad para la formación de maestros en Educación Infantil. Trabajo de grado para optar por el título de Licenciada en Educación Infantil; Repositorio Institucional Universidad Pedagógica Nacional: <http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/13516/enfoquesteam.unaposibilidadparalaformaciondemaestroseneducacioninfantil.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Domínguez Osuna, P. M., Oliveros Ruiz, M. A., Coronado Ortega, M. A., & Valdez Salas, B. (2019). Retos de ingeniería: enfoque educativo STEM+A en la revolución industrial 4.0. *Innovación Educativa*, 19(80), 15-32.

Domènech Casal, J. (2019). STEM: Oportunidades y retos desde la Enseñanza de las Ciencias. *UTE Teaching & Technology (Universitas Tarraconensis)*, 1(2), 154–168.
<https://doi.org/10.17345/ute.2019.2.2646>

Franco Moreno, R. A., & Ordoñez Carlosama, L. Y. (2020). El enfoque de química verde en la investigación en didáctica de las ciencias experimentales. Su abordaje en revistas iberoamericanas: 2002-2018. *Educación química*, 31(1), 84-104.
<https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2020.1.70414>

Franco Moreno, R. A., Velasco Vásquez, M. A. y Riveros Toro, C. M. (2017). Los trabajos prácticos de laboratorio en la enseñanza de las ciencias: tendencias en revistas especializadas (2012-2016). *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (41), 37-56.
<https://doi.org/10.17227/01203916.6031>

García Fuentes O., Raposo Rivas M. y Martínez Figueira M. E. (2023). El enfoque educativo STEAM: una revisión de la literatura. *Revista Complutense de Educación*, 34(1), 191-202.
<https://doi.org/10.5209/rced.77261>

García Piqueras, M., & Sotos Serrano, M. (2021). Regeneración forestal tras un incendio: complejidad y protocolos en una aproximación STEM transversal. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 18(1).
<https://doi.org/10.25267/RevEurekaensdivulgcienc.2021.v18.i1.1201>

García, Y., Reyes, D. y Burgos, F. (2017). Actividades STEM en la formación inicial de profesores: nuevos enfoques didácticos para los desafíos del siglo XXI. *Revista Electrónica Diálogos Educativos*, 17(33), 35-46.

Gómez Llombart, V., & Gavidia Catalán, V. (2015). Describir y dibujar en ciencias. La importancia del dibujo en las representaciones mentales del alumnado. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(3), 441-455.

Gómez, D., Carranza, Y., & Ramos, C. (2017). Revisión documental, una herramienta para el mejoramiento de las competencias de lectura y escritura en estudiantes universitarios. *Revista Chakiñan de Ciencias Sociales y Humanidades*, (1), 46-56.
http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S255067222017000300046&lng=es&tlng=es.

Gil Luna, N., (2009). Reseña de "Demoliendo papers. La trastienda de las publicaciones científicas" de Diego Golombek (Comp.). Sapiens. Revista Universitaria de Investigación, 10(1), 277-278.

Hernández, R., & Moreno, S. M. (2021). El aprendizaje basado en problemas: una propuesta de cualificación docente. Praxis y Saber, 12(31), 1-16.
<https://doi.org/10.19053/22160159.v12.n31.2021.11174>

Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado, C., y Baptista-Lucio, M. P. (1997). Metodología de la investigación. México: McGraw Hill.

Pérez, M. L., & Zapata, M. E. C. (2019). Proyecto e-lab: medio ambiente, justicia social y sustentabilidad en la educación. Bio-grafía: escritos sobre la biología y su enseñanza, (1), 1285-1297.
<https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/11091>

Londoño, O. L., Maldonado, L. F., & Calderón, L. C. (2014). Guía para construir estados del arte. Bogotá, Internacional corporación of networks of knowledge. Recuperado de:
http://www.colombiaaprende.edu.co/html/investigadores/1609/articles-322806_recurso_1.pdf.

Lozano, Y. C., & Palacios, A. N. (2013). Categorías emergentes: identidad y formación integral en la educación religiosa. Revista Pistis & Praxis: Teología e Pastoral, 5(1), 275-305.

Mario, T. T. (2004). La interdisciplinariedad. En el proceso de la Investigación Científica. México D.F: Limusa.

Sánchez, R., & Rodelo, M. (2021). Enfoque STEAM, integración de las ciencias para el desarrollo de la educación rural. Acta Scientiae Informaticae Publicación, 5(5), 5.
<https://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/asinf/article/view/2721/3795>

Peña Vera, T., & Pirela Morillo, J. (2007). La complejidad del análisis documental. Información, Cultura y Sociedad, (16), 55-81. <https://doi.org/10.34096/ics.i16.869>

Álvarez, C. A. R., & Junca, R. S. G. (2021). La formación vocacional, un diagnóstico desde la educación STEM y los ambientes escolares. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 1198-1204. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/15278>

Reyes-Ruiz, L., & Carmona Alvarado, F. A. (2020). La investigación documental para la comprensión ontológica del objeto de estudio. *Universidad Simón Bolívar* <https://hdl.handle.net/20.500.12442/6630>

Santillán, J.P., Cadena, V. del C., & Cadena, M. (2019). Educación STEAM: Entrada a la sociedad del conocimiento. *Ciencia Digital*, 3(3.4.), 212-227. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i3.4.847>

Santillán A; Jaramillo E; Santos R; Cadena V; 2020; STEAM como metodología activa de aprendizaje en la educación superior. *Polo del Conocimiento*. Vol. 5, No 08, pp. 467-492.

Sierra, D., Rojas, J., & García, Á. (2019). Implementando las metodologías steam y abp en la enseñanza de la física mediante Arduino. *Memorias de Congresos UTP*, 133-137.

Tobón F; López L; Londoño C (2019) Investigación formativa y prácticas académicas integradoras en el marco de la Responsabilidad Social Universitaria: Un análisis a partir de metodología mixta *Entramado*, 15(2), 188-200.

Toma, R. B., & García-Carmona, A. (2021). «De STEM nos gusta todo menos STEM». Análisis crítico de una tendencia educativa de moda. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 39(1), 65-80. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3093>

Torras Galán, A., Lope Pastor, S., & Carrio Llach, M. (2021). El aprendizaje basado en proyectos en el ámbito STEM: Conceptualización por parte del profesorado. *REEC: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 20(3), 359- 380.

Vasilachis de Gialdino, I. (2006). *Estrategias de investigación cualitativa*. Madrid: Gedisa.

Vázquez-Alonso, Á., & Manassero-Mas, M. A. (2016). La voz de los estudiantes de primer año en seis países: evaluación de sus experiencias en estudios superiores científico-técnicos. *Ciência & Educação (Bauru)*, 22, 391-41.

Vázquez Manassero, M. A., & Vázquez Alonso, Á. (2017). Ciencia y arte se encuentran: el caso del telescopio de Galileo. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas. Enseñanza de las Ciencias*, 35.3, pp. 195-215

Veciana, S. (2004). *RESEARCH ARTS: La intersección arte, ciencia y tecnología como campo de conocimiento y de acción*. Facultad de Bellas Artes, Barcelona.

Wing J.M. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35.

ANEXO 1
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA- DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

EL ENFOQUE STEM – STEAM EN LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA: TENDENCIAS Y PERSPECTIVAS EN PUBLICACIONES
 ESPECIALIZADAS: UNA MIRADA DESDE CIENCIA, ARTE Y TECNOLOGÍA

Realizado por

Valentina Sanchez Morales & Marcela Neira Castellanos

Base de datos artículos seleccionados

Fuente: elaboración propia

Datos generales														
Cantidad Artículos				Titulo	Año	Autor(es)	Resumen	Palabras Clave	Categorías		Cita Apa	Enlace		
					Volumen									
					Numero									
Total, encontrados revista	Artículos STEM	Artículos STEAM	Relación Ciencia- Arte						Aspectos Conceptuales del enfoque educativo STEM-STEAM	Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM-STEAM	Relación Ciencia, Arte y Tecnología	Categoría Emergente		

ANEXO 2

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA- DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

EL ENFOQUE STEM – STEAM EN LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA: TENDENCIAS Y PERSPECTIVAS EN PUBLICACIONES ESPECIALIZADAS: UNA MIRADA DESDE CIENCIA, ARTE Y TECNOLOGÍA

Estudiantes: Valentina Sanchez Morales & Marcela Neira Castellanos

Director: Royman Pérez Miranda

Codirector: Ricardo Andrés Franco Moreno

Rúbrica de validación de recursos de indagación- revisión documental

La finalidad de esta rúbrica de validación es retroalimentar y validar el recurso de indagación construido para la revisión documental de 11 revistas especializadas en didáctica de las ciencias sobre el enfoque educativo STEM – STEAM desde la caracterización de los aspectos conceptuales y metodológicos a nivel de Iberoamérica en el periodo 2011- 2021, con el objetivo de ser aplicado al trabajo de grado.

La pregunta orientadora del trabajo de investigación es:

¿Cuáles son las perspectivas y tendencias que muestra la literatura especializada en educación científica sobre el enfoque STEM-STEAM en la relación Ciencia, Arte y Tecnología en el periodo 2011-2021?

Objetivo General

Establecer las perspectivas y tendencias que muestra la literatura especializada en educación científica sobre el enfoque STEM-STEAM en la relación Ciencia, Arte y Tecnología, a partir de un estudio documental de revistas especializadas en didáctica de las ciencias del ámbito Iberoamericano en el periodo: 2011-2021.

Objetivos Específicos

- Caracterizar aspectos conceptuales y metodológicos del enfoque educativo STEM- STEAM desde la relación Ciencia, Arte y Tecnología en publicaciones especializadas en didáctica de las ciencias a nivel Iberoamericano en el periodo 2011-2021.
- Estructurar una matriz de análisis documental con las categorías específicas y emergentes del enfoque educativo STEM-STEAM.
- Rastrear las publicaciones en revistas especializadas en educación científica referidas al enfoque educativo STEM-STEAM.

Proceso

En el proceso de desarrollo para categorizar los diferentes artículos de las revistas especializadas se aplica la primera etapa tomada de Londoño et al. (2016) donde se constituye el sistema de indagación el cual pertenece a la etapa heurística.

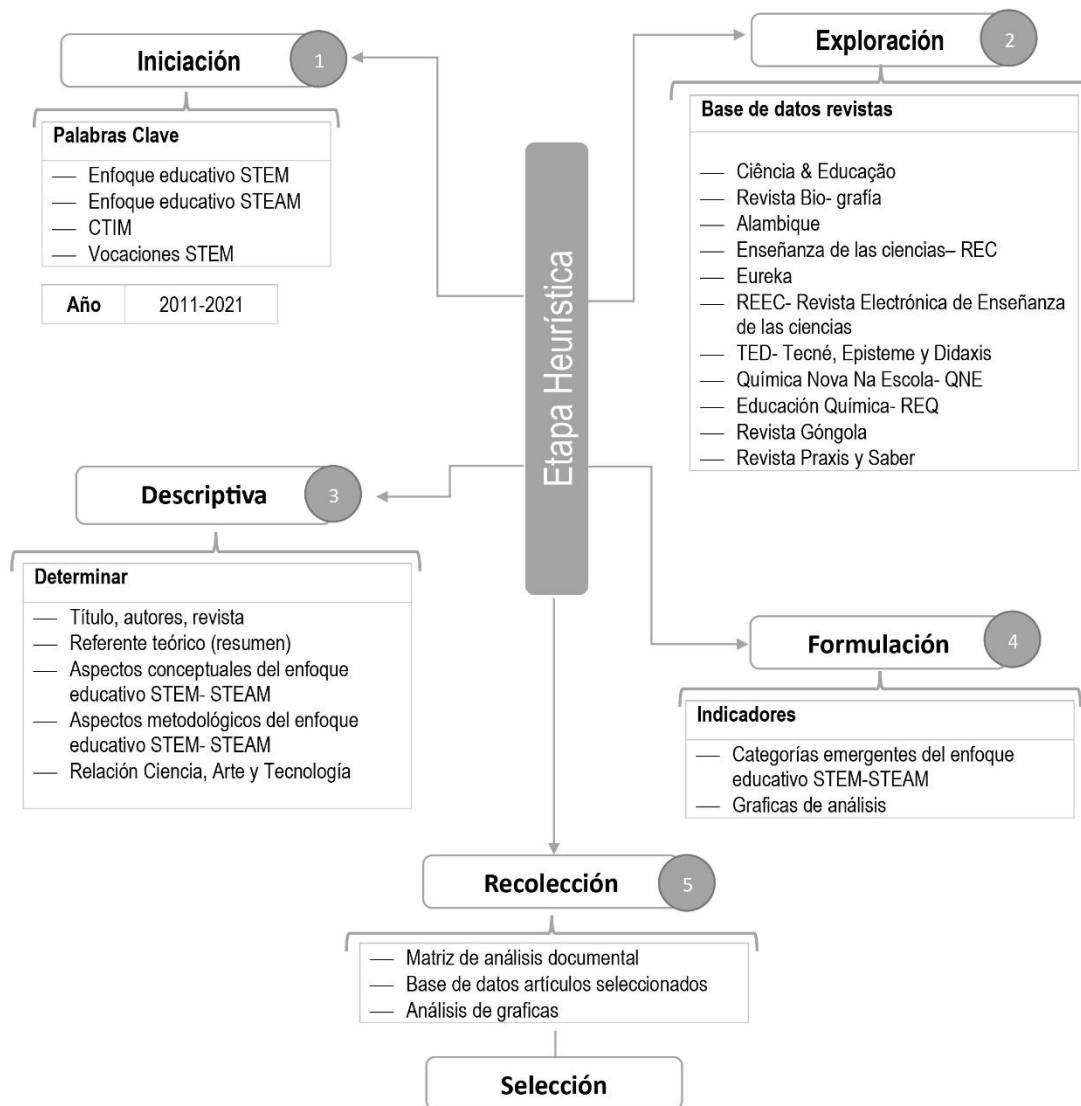


Figura 1: Proceso etapa Hermenéutica

Fase análisis de información

Para le proceso de análisis de la información adaptamos la segunda fase que plantea Londoño et al. (2016) titulada etapa hermenéutica, la cual consiste en realizar lectura, interpretación y clasificación de la información encontrada. Ver figura 2

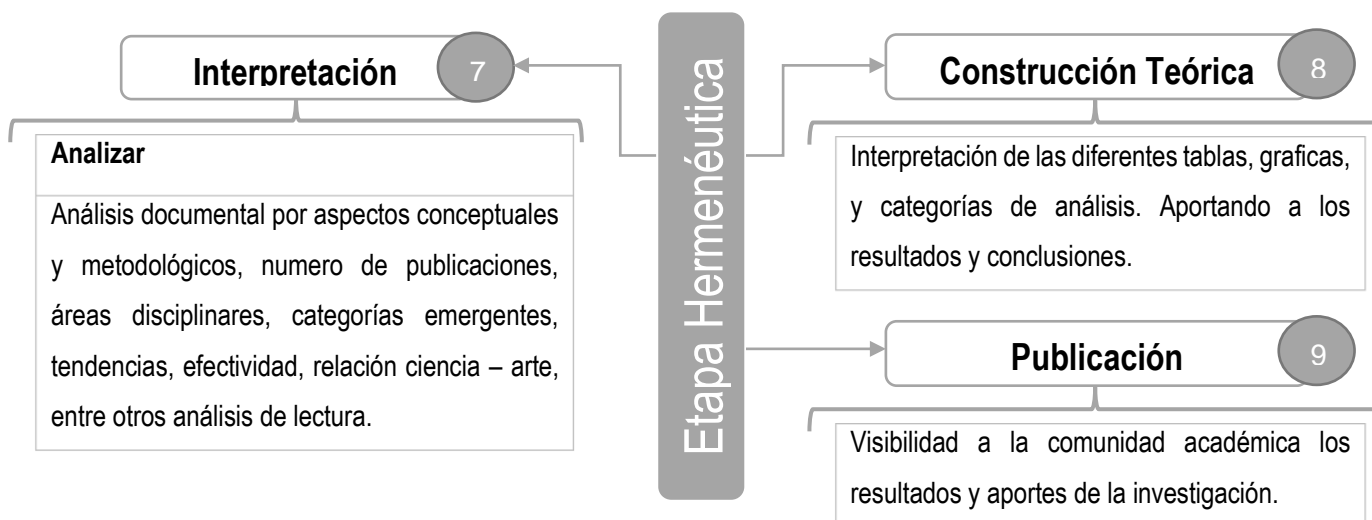


Figura 2. *Hermenéutica adaptada de Londoño, Maldonado y alderón (2016)*

Tabla 1: *Relación indicadores cuantitativo adaptado de Mangua (2020).*

Eje de análisis	Insumo de información			Información específica
Eje 1. Estudio documental de revistas especializadas en didáctica de las ciencias del ámbito Iberoamericano en el periodo: 2011-2021.	Base de datos artículos seleccionados (anexo 1)	Matriz de análisis de los 35 artículos en extenso (anexo 3)	Rubrica de indagación (Anexo 4)	<ul style="list-style-type: none"> — Rubrica de indagación de los 35 artículos analizados — Número de artículos por revista — Número de artículos por año — Número de artículos por país
Eje 2. Perspectivas y tendencias que muestra la literatura especializada en educación científica sobre el enfoque STEM-STEAM en la relación Ciencia, Arte y Tecnología.				<ul style="list-style-type: none"> — Número de artículos con aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM -STEAM — Número de los artículos con aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM -STEAM — Número de artículos relación interdisciplinar (Ciencia, Arte y Tecnología)

Tabla 2: Rubrica de indagación de los 35 artículos analizados- Resumen

Datos generales														
Cantidad Artículos				Titulo	Año	Autor(es)	Resumen	Palabras Clave	Categorías				Cita Apa	Enlace
					Volumen									
Total, encontrados revista	Artículos STEM	Artículos STEAM	Relación Ciencia- Arte						Aspectos Conceptuales del modelo educativo STEM-STEAM	Aspectos metodológicos del modelo educativo STEM-STEAM	Relación Ciencia, Arte y Tecnología	Categoría Emergente		

Fuente: elaboración propia

Estudio documental de revistas especializadas en didáctica de las ciencias del ámbito Iberoamericano en el periodo: 2011-2021.

La presente tabla consolida la información sobre las categorías de análisis de las publicaciones encontrados en la revisión documental de las 11 revistas especializadas en didáctica de las ciencias.

La rúbrica de indagación se basa en una escala del 1 al 3 en donde: 1 es no cumple con los aspectos de la indagación; 2 no cumple, pero lo define; 3 cumple totalmente.

Tabla 3: Rubrica de indagación

Artículos	Aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM- STEAM			Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM- STEAM			Relación Ciencia, Arte y Tecnología			Categorías emergentes del enfoque educativo STEM-STEAM		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Nombre del Artículo		✓				✓			✓	✓		

EL ENFOQUE STEM – STEAM EN LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA:
TENDENCIAS Y ENFOQUES EN PUBLICACIONES ESPECIALIZADAS: UNA
MIRADA DESDE CIENCIA, ARTE Y TECNOLOGÍA.

Estudiantes: Valentina Sanchez Morales & Marcela Neira Castellanos

Director: Royman Pérez Miranda

Codirector: Ricardo Andrés Franco Moreno

Rúbrica de validación de recursos de indagación- revisión documental

La finalidad de esta rúbrica de validación es retroalimentar y validar el recurso de indagación construido para la revisión documental de 11 revistas especializadas en didáctica de las ciencias sobre el enfoque educativo STEM – STEAM desde la caracterización de los aspectos conceptuales y metodológicos a nivel de Iberoamérica en el periodo 2011- 2021, con el objetivo de ser aplicado al trabajo de grado.

Rúbrica de validación de recursos de indagación

Para la validación del recurso de indagación se propone la siguiente evaluación de carácter cualitativo:

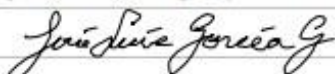
Se otorgará un número del 1 al 3 siendo:

1. El tipo de método, diseño, muestra, técnicas e instrumentos no cumple.
2. El tipo de método, diseño, muestra, técnicas e instrumentos cumple parcialmente.
3. El tipo de método, diseño, muestra, técnicas e instrumentos cumple correctamente.

N°	Criterio de validación	#	Observaciones
1	La metodología documental y cienciometría, corresponde adecuadamente con los objetivos del proyecto.	3	
2	La base de datos si arroja los resultados que se pretenden analizar.	2	En cuanto a los resultados, sería interesante que plantearan los posibles resultados esperados como hipótesis, que pueden ser prestados a

			prueba con los datos obtenidos de su base de datos.
3	Los artículos seleccionados y revistas si cumplen con los parámetros para alcanzar los objetivos del proyecto.	N/A	No se puede evaluar este ítem ya que los instrumentos dados están diseñados para elegir artículos por lo que aún no hay artículos seleccionados.
4	La matriz realizada si cumple con las características para el tratamiento de datos desde la cienciometría.	2	Es posible que sí, desde el diseño, pero se aconseja que realicen un sondeo con menos revistas para que puedan estandarizar algunos instrumentos Menores mencionados en la figura 2. Tal como está diseñado van a tener que manejar información, y es conveniente que tengan una etapa de estandarización de todas las técnicas de tabulado y traficación, antes de acometer con todas las revistas que desean analizar.
5	Las categorías seleccionadas para el tratamiento de datos son adecuadas para dar respuesta a los objetivos planteados.	2	Siguiendo con la idea anterior, la adecuación de categorías es una etapa muy fluida dentro de una investigación, pues puede ocurrir que en momentos posteriores a la planificación se den cuenta que alguna categoría que pensaban que era menor resulta importante. Por lo tanto, me parece importante que realicen una etapa de sondeo que les permita afinar sus categorías con base a sus propios datos preliminares.

INFORMACIÓN GENERAL DEL EVALUADOR

Nombre completo	<i>José Luis García García</i>
Formación académica	<i>Magister en docencia de la Química</i>
Áreas de conocimiento	<i>Química, biología, física, didáctica y epistemología de las ciencias</i>
Firma	

EL ENFOQUE STEM – STEAM EN LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA:
TENDENCIAS Y ENFOQUES EN PUBLICACIONES ESPECIALIZADAS: UNAMIRADA DESDE
CIENCIA, ARTE Y TECNOLOGÍA.

Estudiantes: Valentina Sanchez Morales & Marcela Neira Castellanos

Director: Royman Pérez Miranda

Codirector: Ricardo Andrés Franco Moreno

Rúbrica de validación de recursos de indagación- revisión documental

La finalidad de esta rúbrica de validación es retroalimentar y validar el recurso de indagación construido para la revisión documental de 11 revistas especializadas en didáctica de las ciencias sobre el enfoque educativo STEM – STEAM desde la caracterización de los aspectos conceptuales y metodológica nivel de Iberoamérica en el periodo 2011- 2021, con el objetivo de ser aplicado al trabajo de grado.

Rúbrica de validación de recursos de indagación

Para la validación del recurso de indagación se propone la siguiente evaluación de carácter cualitativo:


Se otorgará un número del 1 al 3 siendo:

1. El tipo de método, diseño, muestra, técnicas e instrumentos no cumple.
2. El tipo de método, diseño, muestra, técnicas e instrumentos cumple parcialmente.
3. El tipo de método, diseño, muestra, técnicas e instrumentos cumple correctamente.

N°	Criterio de validación	#	Observaciones
1	La metodología documental y cienciometría, corresponde adecuadamente con los objetivos del proyecto.	3	Felicitaciones por el diseño metodológico propuesto, es claro, oportuno y eficiente para las finalidades de la investigación, además, está soportada en referentes oportunos para el enfoque.
2	La base de datos si arroja los resultados que se pretenden analizar.	2	Considero importante incluir Revistas que publican en habla inglesa, dado que, en el campo de la educación científica algunos investigadores del contexto iberoamericano publican sus experiencias en medios de habla inglesa, dado criterios de impacto y de visibilización de indicadores muy propios del contexto occidental.

3	Los artículos seleccionados y revistas si cumplen con los parámetros para alcanzar los objetivos del proyecto.	3	Son adecuados para los objetivos demarcados.
4	La matriz realizada si cumple con las características para el tratamiento de datos desde la ciencia.	2	Dado el origen de la Educación bajo enfoque STEM/STEAM que se vincula desde la interdisciplinariedad y en distintos niveles y contextos de la educación, la matriz podría incluir un campo que valide esta información para aportar con mayor eficacia al establecimiento de perspectivas y tendencias en torno al enfoque en mención.
5	Las categorías seleccionadas para el tratamiento de datos son adecuadas para dar respuesta a los objetivos planteados.	2	Considero que las categorías son adecuadas, sin embargo, sería interesante cuestionar y problematizar en torno a los niveles de aplicabilidad, impacto y campo de estudio de investigaciones y/o experiencia sobre educación con enfoque STEM/STEAM.

INFORMACIÓN GENERAL DEL EVALUADOR

Nombre completo	Jonathan Andrés Mosquera
Formación académica	Doctor en Educación, Línea Educación en Ciencias Naturales
Áreas de conocimiento	Educación en Ciencias y Formación del Profesorado, Interdisciplinariedad de las Ciencias, Educación para la Salud en Ciencias Naturales
Firma	

ANEXO 3

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**

**EL ENFOQUE STEM – STEAM EN LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA:
TENDENCIAS Y ENFOQUES EN PUBLICACIONES ESPECIALIZADAS: UNA
MIRADA DESDE CIENCIA, ARTE Y TECNOLOGÍA.**

Elaborado por: Valentina Sanchez Morales & Marcela Neira Castellanos

Artículos evaluados del enfoque educativo STEM-STEAM

Análisis de los 35 artículos encontrados en las revistas indexadas de estudio sobre el enfoque educativo STEM-STEAM, para la organización de la información se delimitan 3 categorías, la primera cuenta con los datos generales con respecto a la cantidad de artículos publicados en general, artículos publicados con enfoque STEM, artículos publicados con enfoque STEAM y artículos que interdisciplinariamente involucran la Ciencia y Arte.

REVISTA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS– REC						
Datos generales						
Artículos encontrados	455	Artículos STEM		1	Artículos STEAM	0
Artículos Ciencia - Arte	1	Colaboración	Nacional		Internacional	
Artículos encontrados						
1						
Título	CIENCIA Y ARTE SE ENCUENTRAN: EL CASO DEL TELESCOPIO DE GALILEO					
Año	2017	Autores	Margarita Ana Vázquez Manassero y Ángel Vázquez Alonso			
Volumen- Numero	35 (3)					
Resumen	Enseñanza de la ciencia y el arte a partir de la historia de ambas, contemplan aspectos interdisciplinarios para la explicación del telescopio de Galileo Galilei desde el nacimiento de la ciencia como los autores lo indican nace de la ciencia y la tecnología en conjunto					
Palabras Clave	Enseñanza interdisciplinaria, historia de la ciencia, historia del arte, naturaleza de la ciencia y la tecnología, telescopio de Galileo					
Aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM- STEAM	-Interdisciplinaria de enseñanza-aprendizaje entre ciencia y arte -Explica un problema que podría resolverse fácilmente con el método de Galileo (RESOLUCION DE PROBLEMAS)					
Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM- STEAM	Desde el punto de vista metodológico, se realizan actividades de presentación individual, si bien la actividad es planteada desde lo interdisciplinario en la ejecución no corresponde con la metodología del modelo ST					
Relación Ciencia, Arte y Tecnología	Ciencia y tecnología (nacimiento de la ciencia), las relaciones ciencia-tecnología (instrumentación científica) y las relaciones generales de ciencia y tecnología con la sociedad (arte).					
Categoría Emergente	N/A					
Cita Apa	Vázquez Manassero, M. A., & Vázquez Alonso, A. (2017). Ciencia y arte se encuentran: el caso del telescopio de Galileo. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas.					
Enlace	https://ensciencias.uab.cat/article/view/v35-n3-vazquez-vazquez					

Título	«DE STEM NOS GUSTA TODO MENOS STEM». ANÁLISIS CRÍTICO DE UNA TENDENCIA EDUCATIVA DE MODA			
Año	2021	Autores	Radu Bogdan Toma- Antonio García-Carmona	
Volumen- Numero	39 (1)			
Resumen	El artículo realiza unas observaciones desde los desafíos y algunas limitaciones que se presentan en la enseñanza y didáctica enmarcadas en el modelo educativo STEM			
Palabras Clave	Conocimiento del contenido; Conocimiento didáctico del contenido; Disciplinas STEM; Educación STEM; Integración curricular.			
Aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM- STEAM	Como desarrollo conceptual el artículo plantea un enfoque STEM Integrado, haciendo alusión a las cuatro disciplinas que ya se conocen, en el presente artículo también trabajan una serie de estudios relacionados con la implementación de la programación computacional, las matemáticas y las ciencias. Sin embargo, hacen una crítica fuerte al uso desmedido de termino STEM			
Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM- STEAM	El autor cuestiona el enfoque desde el uso de la metodología ABP, menciona que si es necesario que le enfoque utilice de manera metodología otro modelo no tendría validez hablar de metodología.			
Relación Ciencia, Arte y Tecnología	N/A			
Categoría Emergente	N/A			
Cita Apa	Toma, R. B., & García-Carmona, A. (2021). «De STEM nos gusta todo menos STEM». Análisis crítico de una tendencia educativa de moda. Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas, 39(1), 65-80.			
Enlace	https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3093			

REVISTA CIÊNCIA & EDUCAÇÃO

Datos generales

Artículos encontrados	643	Artículos STEM	1	Artículos STEAM	0
Artículos Ciencia - Arte	1	Colaboración	Nacional	Internacional	

Artículos encontrados

Título	LA VOZ DE LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO EN SEIS PAÍSES: EVALUACIÓN DE SUS EXPERIENCIAS EN ESTUDIOS SUPERIORES CIENTÍFICO-TÉCNICOS			
Año	2016	Autores	Ángel Vázquez-AlonsoMaría-Antonia Manassero	
Volumen- Numero	22 (2)			
Resumen	Análisis de experiencias en estudiantes de educación superior en los primeros niveles de formación; estudio realizado en seis países de Latinoamérica como Argentina Brasil, Colombia, España, México, y Panamá. Con el objetivo de enmarcas los posibles factores que hacen que los estudiantes continúen y finalicen con éxito los estudios en las áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemática (CTIM). Sin embargo, no se contempla ningún modelo educativo STEM-STEAM se habla de las áreas por aparte.			
Palabras Clave	Educación superior; Carreras científicas; Experiencias de estudiantes; Equidad de género; Políticas de retención			
Aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM- STEAM	N/A			
Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM- STEAM	N/A			
Relación Ciencia, Arte y Tecnología	N/A			
Categoría Emergente	N/A			
Cita Apa	Vázquez-Alonso, Á., & Manassero-Mas, M. A. (2016). La voz de los estudiantes de primer año en seis países: evaluación de sus experiencias en estudios superiores científico-técnicos. Ciência & Educação (Bauru), 22, 391-411.			
Enlace	https://www.scielo.br/j/ciedu/a/ybcyHxrT6XLJSVxpZjWw8Cj/abstract/?lang=es#			

4			
Título	REVISÃO SISTEMÁTICA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA PARA ESTUDANTES CEGOS: A IMPORTÂNCIA DAS STEAM NOS CURRÍCULOS ESCOLARES		
Año	2021	Autores	José Enrique Llamazares de PradoAna Rosa Arias-Gago
Volumen- Numero	27		
Resumen			
Palabras Clave	Deficiente da visão; Educação matemática; Ciência; Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte; Revisão de literatura		
Aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM- STEAM		Solo lo define STEM	
Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM- STEAM		N/A	
Relación Ciencia, Arte y Tecnología		N/A	
Categoría Emergente		N/A	
Cita Apa	Prado, J. E. L. D., & Arias-Gago, A. R. (2021). Revisão Sistemática da Educação Matemática para Estudantes Cegos: a importância das STEAM nos currículos escolares. Ciência & Educação (Bauru), 27.		
Enlace	https://www.scielo.br/j/ciedu/a/qTvYMyzmQzB4HTgCgRhJBdR/?format=pdf&lang=pt		

REVISTA EUREKA						
Datos generales						
Artículos encontrados	511	Artículos STEM		9	Artículos STEAM	2
Artículos Ciencia - Arte	2	Colaboración	Nacional		Internacional	
Artículos encontrados						
5						
Título	DIBUJO, FOTOGRAFÍA Y BIOLOGÍA. CONSTRUIR CIENCIA CON Y A PARTIR DE LA IMAGEN					
Año	2015	Autores	Javier Grilli, Mirtha Laxague, Lourdes Barboza			
Volumen- Numero	12(2)					
Resumen	Hablan de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias a partir de la fotografía y el dibujo para fomentar la ilustración científica, desde las prácticas de laboratorio haciendo uso de los diferentes recursos tecnológicos. Sin embargo, no tiene ningún vínculo con los aspectos conceptuales ni metodológicos con el modelo educativo STEAM.					
Palabras Clave	Ilustración científica; Fotografía científica; Dibujo científico; Actividades de laboratorio; TIC					
Aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM- STEAM		N/A				
Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM- STEAM		N/A				
Relación Ciencia, Arte y Tecnología		Arte (Dibujo)- Ciencia y Tecnología (fotografía)				
Categoría Emergente		N/A				
Cita Apa	Grilli Silva, J., Laxague, M., & Barboza, L. (2015). Dibujo, fotografía y Biología. Construir ciencia con ya partir de la imagen. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias.					
Enlace	https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/2904					

6			
Título	LA ELECCIÓN DE ESTUDIOS SUPERIORES CIENTÍFICO-TÉCNICOS: ANÁLISIS DE ALGUNOS FACTORES DETERMINANTES EN SEIS PAÍSES		
Año	2015	Autores	Ángel Vázquez-Alonso y María- Antonia Manassero
Volumen- Numero	12(2)		
Resumen	Estudio sobre el análisis de factores que involucran la elección de carreras STEM o también conocidas como CTIM en mujeres y hombre en seis países de Latinoamérica, con la posibilidad		

	de delimitar algunos retos y consecuencias en los patrones encontrados en el cuestionario IRIS aplicada a los estudiantes de primer semestre de las respectivas carreras STEM. No tiene ningún vínculo con respecto al modelo educativo estudiado en el proyecto por ende no aporta a las categorías planteadas
Palabras Clave	Elección de las carreras científicas, intereses y prioridades, equidad de género, reclutamiento y retención.
Aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM- STEAM	N/A
Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM- STEAM	N/A
Relación Ciencia, Arte y Tecnología	N/A
Categoría Emergente	N/A
Cita Apa	Vázquez-Alonso, Á., & Manassero-Mas, M. A. (2015). La elección de estudios superiores científico-técnicos: análisis de algunos factores determinantes en seis países.
Enlace	https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/2920

7			
Título	DESCRIBIR Y DIBUJAR EN CIENCIAS. LA IMPORTANCIA DEL DIBUJO EN LAS REPRESENTACIONES MENTALES DEL ALUMNADO		
Año	2015	Autores	Víctor Gómez Llombart y Valentín Gavidia Catalán
Volumen- Numero	12(3)		
Resumen	Este artículo describe el trabajo individual de un grupo de 127 estudiantes que utilizan el dibujo y la observación de la morfología de las hormigas para el desarrollo de las representaciones mentales y la importancia de la formación en ciencias a partir de la comunicación y el arte. Sin embargo, se observa que el planteamiento metodológico no tiene ningún vínculo con el modelo ya que las actividades son de carácter individual, no hay trabajo en equipo. NO TIENE NINGUN VINCULO CON EL MODELO EVALUADO		
Palabras Clave	Dibujo; representaciones mentales; procesos observacionales; hormigas; enseñanza de las ciencias; modelos mentales.		
Aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM- STEAM	NO TIENE NINGUN VINCULO CON EL MODELO EVALUADO		
Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM- STEAM	N/A		
Relación Ciencia, Arte y Tecnología	Dibujo; representaciones mentales; procesos observacionales; hormigas; enseñanza de las ciencias; modelos mentales.		
Categoría Emergente	N/A		
Cita Apa	Gómez Llombart, V., & Gavidia Catalán, V. (2015). Describir y dibujar en ciencias. La importancia del dibujo en las representaciones mentales del alumnado. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 2015, vol. 12, num. 3, p. 441-455.		
Enlace	https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/2934		

8			
Título	CIUDAD SOSTENIBLE: UN PROYECTO PARA INTEGRAR LAS MATERIAS CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS EN SECUNDARIA		
Año	2017	Autores	Autores Francisco J. Benjumeda, Isabel M ^a Romero
Volumen- Numero	14(3)		
Resumen	Este artículo relaciona el ABP y el modelo educativo STEM desde un proyecto interdisciplinar para una población de 2º ESO donde las disciplinas destacadas son Ciencia, Matemáticas y Tecnología para el desarrollo de un proyecto de ciudad sostenible.		
Palabras Clave	Aprendizaje Basado en Proyectos; STEM; ECBI; Sostenibilidad energética; Secundaria.		
Aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM- STEAM	Interdisciplinariedad entre las áreas STEM Creación de proyectos desde el contexto Trabajo en equipo- Aprendizaje colaborativo		
Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM- STEAM	El uso de ambos modelos promueve el aprendizaje por competencias, promueve y fomenta la reflexión, el debate, la elaboración y desarrollo de tareas investigativas desde el contexto de la escuela.		

Relación Ciencia, Arte y Tecnología	Ciencia, Matemáticas y Tecnología
Categoría Emergente	ABP STEM
Cita Apa	Benjumea, f. j., & Romero, i. m. (2017). Ciudad sostenible: un proyecto para integrar las materias científico-tecnológicas en secundaria; Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias 14 (3), 621–637
Enlace	https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3157

9

Título	PREFERENCIA POR CONTENIDOS CIENTÍFICOS DE FÍSICA O DE BIOLOGÍA EN EDUCACIÓN PRIMARIA: UN ANÁLISIS CLÚSTER		
Año	2019	Autores	Radu Bogdan Toma Jesús Ángel Meneses Villagrà
Volumen- Numero	16(1)		
Resumen	Este artículo realiza un estudio sobre el interés de niños y niñas de Primario en las disciplinas STEM principalmente de la física y la biología a partir del método cuantitativo de agrupamiento por conglomerado K-Medias.		
Palabras Clave	Actitudes hacia la ciencia, K-medias, conglomerados, ciencias biológicas, ciencias físicas		
Aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM- STEAM	N/A		
Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM- STEAM	No cuenta con aspectos metodológicos ya que el artículo realiza es un análisis de la elección de las carreras STEM mas no de su implicación o modelo educativo		
Relación Ciencia, Arte y Tecnología	física y biología		
Categoría Emergente	N/A		
Cita Apa	Toma, R. B., & Villagrà, J. À. M. (2019). Preferencia por contenidos científicos de física o de biología en Educación Primaria: un análisis clúster. Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias, 16(1), 4-16.		
Enlace	https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/4425		

10

Título	QUÉ PROYECTOS STEM DISEÑA Y QUÉ DIFICULTADES EXPRESA EL PROFESORADO DE SECUNDARIA SOBRE APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS		
Año	2019	Autores	Jordi Domènech-Casal. Sílvia Lope, Lluís Mor
Volumen- Numero	16(2)		
Resumen	Este artículo presenta el resultado de un proyecto realizado a 82 profesores de las áreas de Ciencia, Matemáticas y Tecnología sobre el ABP STEM		
Palabras Clave	Aprendizaje Basado en Proyectos; STEM; Educación Secundaria; Formación de profesorado		
Aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM- STEAM	Desde el artículo se desarrollan tres dimensiones sobre el modelo educativo STEM, la primera dimensión habla de la inclusión, eso quiere decir que el modelo pretende involucrar a toda la comunidad, la segunda hace referencia a la creatividad hablando desde esas disciplinas artísticas y por último habla del eje de ciudadanía.		
Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM- STEAM	En la parte metodológica el artículo resalta que hoy en día la educación no solo se basa en saber las disciplinas STEM si no en poder resolver problemáticas en contexto involucrando si o si la interdisciplinariedad entre las áreas de Ciencia, Matemáticas y Tecnología.		
Relación Ciencia, Arte y Tecnología	Ciencia, Matemáticas y Tecnología		
Categoría Emergente	ABP STEM		
Cita Apa	Domènech-Casal, J., Lope, S., & Mora, L. (2019). Qué proyectos STEM diseña y qué dificultades expresa el profesorado de secundaria sobre Aprendizaje Basado en Proyectos.		
Enlace	https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/4762		

11

Título	Y TÚ, ¿TE PROTEGES DEL SOL? UN PROYECTO STEM CON MIRADA CIENTÍFICA
---------------	--

Año		2019	Autores	Fina Guitart, Silvia López
Volumen- Numero		16(3)		
Resumen		El artículo presenta una serie de actividades propuestas a los estudiantes de 3º y 4º de la ESO sobre la temática de radiación solar involucrando el modelo ABP STEM, teniendo como finalidad de reflexionar sobre el trabajo en equipo.		
Palabras Clave		Radiación solar; UVA; UVB; Experimentación; Modelización; Proyectos		
Aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM- STEAM		Como aspectos conceptuales hablas de STEM desde el contexto, la construcción de contenido y habilidades científicas, la importancia de las herramientas tecnológicas. Término utilizado- contexto autentico		
Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM- STEAM		Resolución de problemas con respecto a la radiación solar (Punto de partida) Trabajo en equipo a partir del diseño experimental (Desarrollo de propuesta) Relación de las ideas planteadas de los estudiantes con el contenido o modelos científicos Producto final (Jornadas abierta en la institución para la presentación de los productos a partir de poster donde se comuniquen los resultados de investigación, Evaluación del proyecto)		
Relación Ciencia, Arte y Tecnología		Química, Biología		
Categoría Emergente		ABP STEM, TOMADO TEXTUAL DEL ARTICULO: Sin embargo, en la actualidad el profesorado dispone aún de pocos ejemplos publicados de proyectos STEM y este hecho proporciona una cierta inseguridad sobre si lo que está haciendo en el aula se ajusta o no a un buen proyecto.		
Cita Apa	Guitart, F., & Lope, S. (2019). Y tú, ¿ te proteges del sol? Un proyecto STEM con mirada científica. Revista eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias, 16(3), 320201-320211.			
Enlace	https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/5016			

12

Título		DISEÑANDO UN SIMULADOR DE ECOSISTEMAS. UNA EXPERIENCIA STEM DE ENSEÑANZA DE DINÁMICA DE LOS ECOSISTEMAS, FUNCIONES MATEMÁTICAS Y PROGRAMACIÓN		
Año		2020	Autores	Jordi Domènech-Casal
Volumen- Numero		17(3)		
Resumen		El artículo parte del diseño de un simulador de ecosistema STEM, donde parten de las matemáticas y la programación para el simulador, la población participante son estudiantes de 4º de ESO. Temáticas de Ciencia – Biología (ecosistema, redes tróficas, biomasa), matemáticas (Funciones matemáticas), Tecnología (Interrelación de datos)		
Palabras Clave		STEM, Aprendizaje Basado en Proyectos, modelización, interdisciplinar, ecosistemas		
Aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM- STEAM		Parten de que el modelo educativo STEM se desarrolla desde un aprendizaje integrado con el ABP STEM es planteado a partir de objetivos políticos mas no desde un modelo educativo.		
Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM- STEAM		Interdisciplinariedad Desarrollo de habilidades de áreas implicadas Contexto de los estudiantes sobre ecosistema		
Relación Ciencia, Arte y Tecnología		Biología, Matemáticas y Tecnología		
Categoría Emergente		ABP STEM		
Cita Apa	Domènech-Casal, J. (2020). Diseñando un simulador de ecosistemas. Una experiencia STEM de enseñanza de dinámica de los ecosistemas, funciones matemáticas y programación. Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias, 17(3), 320201-320217			
Enlace	https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/5364			

13

Título		IRRUPCIÓN DE RADIO Y DIVULGACIÓN EN EL AULA PARA PROMOVER LAS VOCACIONES CIENTÍFICAS EN PRIMARIA		
Año		2020	Autores	Daniel Martín-Pena, Macarena Parejo Cuellar, Agustín Vivas Moreno
Volumen- Numero		17(3)		

Resumen	Este artículo recopila los resultados de un análisis de actividades implementadas en estudiantes a través de programas radiofónicos a partir de experimentos que involucras dos de las disciplinas STEM como lo son la Ciencia y la Tecnología		
Palabras Clave	Divulgación científica; Radio; Educación Primaria; Extremadura; Vocaciones científicas		
Aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM- STEAM	Promoción de vocaciones científicas (en los primeros niveles académicos)		
Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM- STEAM	Actividades de carácter proactivo (como motivación para los estudiantes) Sensaciones despertadas (experiencia vivida en el aula)		
Relación Ciencia, Arte y Tecnología	Ciencia y Tecnología		
Categoría Emergente	Vocaciones STEM		
Cita Apa	Martín-Pena, D., Cuellar, M. P., & Moreno, A. V. (2020). Irrupción de radio y divulgación en el aula para promover las vocaciones científicas en primaria. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 17(3), 320501-320514.		
Enlace	https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/5867		

14

Título	REGENERACIÓN FORESTAL TRAS UN INCENDIO: COMPLEJIDAD MANUEL GARCÍA PIQUERAS MARÍA SOTOS SERRANO Y PROTOCOLOS EN UNA APROXIMACIÓN STEM TRANSVERSAL		
Año	2021	Autores	Manuel García Piqueras- María Sotos Serrano
Volumen- Numero	18(1)		
Resumen	Este artículo presenta la experiencia de algunas prácticas STEAM con respecto al tema de cambio climático global en estudiantes de 12 y 13 años		
Palabras Clave	Regeneración forestal; Cambio climático; Modelización; Aprendizaje Basado en Proyectos; Trabajo en equipo.		
Aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM- STEAM	Desarrollo de competencias y habilidades sociales Trabajo en equipo		
Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM- STEAM	El modelo se puede ejercer a partir de herramientas tecnológicas (empleo de datos remotos, las orientaciones pedagógicas (vistas desde la inclusión, ciudadanía y la creatividad) y la metodología (uso del ABP- desde la solución de problemas desde el contexto)		
Relación Ciencia, Arte y Tecnología	Biología, Matemáticas, Física y Química, Geografía e Historia y Tecnología.		
Categoría Emergente	Formación de profesores en la creación de proyectos		
Cita Apa	Piqueras, M. G., & Serrano, M. S. (2021). Regeneración forestal tras un incendio: complejidad y protocolos en una aproximación STEM transversal. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 18(1).		
Enlace	https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/5626		

15

Título	¿CÓMO DISEÑAR UN BUEN PROYECTO STEM? IDENTIFICACIÓN DE TENSIONES EN LA CO-CONSTRUCCIÓN DE UNA RÚBRICA PARA SU MEJORA		
Año	2021	Autores	Miguel Pérez-Torres, Digna Couso , Conxita Márquez
Volumen- Numero	18(1)		
Resumen	Este artículo presenta una rubrica consolidada para la evolución y creación de proyectos educativos STEM		
Palabras Clave	ABP; ACE; competencia STEM; Rúbrica.		
Aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM- STEAM	En aspectos conceptuales se involucran herramientas tecnológicas, perspectivas pedagógicas y enfoques metodológicos como componente al desarrollo del modelo educativo STEM. Enseñanza y aprendizaje en el área científico- tecnológica		
Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM- STEAM	La metodología ABP es muy frecuente encontrarla implementada en los colegios sin embargo el modelo educativo es usado para fortalecer la calidad de diga metodología desde el uso de las disciplinas científicas. Modelizar (impacto social)-Retos del proyecto – Relevancia, Significatividad científica-evaluación proceso y resultado.		
Relación Ciencia, Arte y Tecnología	Todas las diciplinas STEM		
Categoría Emergente	Actividad Científica Escolar (ACE) Actividad STEM Escolar		

Cita Apa	Pérez Torres, M., Couso, D., & Márquez, C. (2021). ¿ Cómo diseñar un buen proyecto STEM? Identificación de tensiones en la co-construcción de una rúbrica para su mejora.
Enlace	https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/5515

16

Título	INFLUENCIA EN LA AUTOEFICACIA DEL GRADO DE AUTENTICIDAD DE LA INDAGACIÓN DE DOS PROYECTOS DE CIENCIA DE SECUNDARIA. ESTUDIO DE CASO		
Año	2021	Autores	Carme Grimalt-Álvaro- Enric Ortega-Torres- Digna Couso- Laura Paloma Romeu
Volumen- Numero	18(2)		
Resumen	Este artículo describe el análisis de dos proyectos de secundaria desde un estudio de caso a partir de la metodología ABP, sin embargo no tiene ningún vínculo con el modelo educativo STEM, más que la alusión a las cuatro disciplinas del mismo.		
Palabras Clave	Autoeficacia, aprendizaje basado en proyectos, educación secundaria, indagación		
Aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM- STEAM	N/A		
Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM- STEAM	N/A		
Relación Ciencia, Arte y Tecnología	N/A		
Categoría Emergente	N/A		
Cita Apa	Grimalt Álvaro, C., Ortega Torres, E., Couso, D., & Paloma Romeu, L. (2021). Influencia en la autoeficacia del grado de autenticidad de la indagación de dos proyectos de ciencia de secundaria. Estudio de caso. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 2021, vol. 18, num. 2, p. 2101.		
Enlace	https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/6197		

17

Título	PANORAMA DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA A FAVOR DEL APRENDIZAJE STEAM		
Año	2021	Autores	María Obdulia González Fernández Yadira Alejandra Flores González, Claudia Muñoz López
Volumen- Numero	18(2)		
Resumen	Este artículo recopila las diferentes investigaciones sobre robótica educativa y el aprendizaje STEAM a partir de un análisis documental, donde evalúan alrededor de 105 artículos en páginas especializadas publicados desde el 2005 hasta el 2009 desde una metodología ABP		
Palabras Clave	robótica educativa; STEAM; aprendizaje; construccionismo; pensamiento computacional		
Aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM- STEAM	Educación STEAM desarrollo de habilidades (uso de herramientas tecnológicas) y competencias (autonomía, emprendimiento, comunicación)		
Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM- STEAM	Para el desarrollo metodológico se ha encontrado que las principales propuestas para implementar el modelo van ligadas con los ABP y en el aprendizaje basado en proyectos tecnológicos metodología Tinkering (aprender haciendo)		
Relación Ciencia, Arte y Tecnología	Ciencia, Tecnología		
Categoría Emergente	ABP STEAM		
Cita Apa	Fernández, M. O. G., González, Y. A. F., & López, C. M. (2021). Panorama de la robótica educativa a favor del aprendizaje STEAM. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 18(2), 230101-230123.		
Enlace	https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/5827		

REVISTA BIO- GRAFÍA

Datos generales

Artículos encontrados	1095	Artículos STEM	5	Artículos STEAM	1
Artículos Ciencia - Arte	0	Colaboración	Nacional	Internacional	

Artículos encontrados

Título	FOSILIZ-ARTE: UNA EXPERIENCIA EN EL MUNICIPIO DE FLORESTA (BOYACÁ) A TRAVÉS DEL RECONOCIMIENTO DE LOS FÓSILES Y EL ARTE COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE		
Año	2012	Autores	Laura Patricia López Piñeros
Volumen- Numero	5(9)		
Resumen	La presente crónica, narra la experiencia pedagógica en el municipio de Floresta Boyacá con los niños de tercero del colegio Héctor Julio Rangel Quintero por medio del arte como estrategia de aprendizaje en la enseñanza de los fósiles, empezando el día tres de mayo de 2012, con la contextualización de sus habitantes, su territorio, sus saberes y sus dinámicas socioculturales. A partir de esta primera visita, se dio pie a la continuidad de una segunda, los días cuatro y cinco de junio del 2012 para la realización de la práctica educativa como maestras y maestros en formación. Conforme a la elaboración del diseño de clase teniendo como eje central la mirada del arte, se quiso promover el gusto, la espontaneidad, la creatividad y el trabajo en equipo de los niños, por medio del cuento, el dibujo, el color y el moldeamiento en greda, a medida que reconocían el patrimonio paleobiológico de su maravilloso municipio. De esta manera, se observa que a partir de la vinculación del arte en la escuela, se pueden conseguir en los niños aprendizajes significativos para fortalecer el reconocimiento de su identidad.		
Palabras Clave	Arte, enseñanza, Floresta, fósiles, patrimonio.		
Aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM- STEAM	No aparece ningún aspecto conceptual		
Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM- STEAM	No presenta		
Relación Ciencia, Arte y Tecnología	Arte, Biología		
Categoría Emergente	ABP		
Cita Apa	López Piñeros, L. P. (2012). FOSILIZ-ARTE: UNA EXPERIENCIA EN EL MUNICIPIO DE FLORESTA (BOYACÁ) A TRAVÉS DEL RECONOCIMIENTO DE LOS FÓSILES Y EL ARTE COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE (Pag: 89-97).		
Enlace	https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/1716		

Título	LA ILUSTRACIÓN CIENTÍFICA DE INSECTOS COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA LA VALORACIÓN Y CUIDADO DE LA BIODIVERSIDAD		
Año	2017	Autores	Lorena Guerrero Felix
Volumen- Numero	EXTRA		
Resumen	SI NO HAY VINCULO CON STEM NI STEAM, PERO HABLAN DE ARTE Y BIOLOGIA		
Palabras Clave	Ilustración científica de insectos, Estrategia Pedagógica, Valoración y Cuidado de la Biodiversidad, Enseñanza para la Comprensión.		
Aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM- STEAM	No aparece ningún aspecto conceptual		
Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM- STEAM	No presenta		
Relación Ciencia, Arte y Tecnología	Biología		
Categoría Emergente	Enseñanza de las ciencias		
Cita Apa	Guerrero Felix, L. (2017). La ilustración científica de insectos como estrategia pedagógica para la valoración y cuidado de la biodiversidad. Bio-grafia, 10(19), 44–83. https://doi.org/10.17227/bio-grafia.extra2017-7084		
Enlace	https://doi.org/10.17227/bio-grafia.extra2017-7084		

Título	PROYECTO E-LAB: MEDIO AMBIENTE, JUSTICIA SOCIAL Y SUSTENTABILIDAD EN LA EDUCACIÓN.		
Año	2019	Autores	Marisol Lopera-Pérez- Monica Eliana Cardona-Zapata
Volumen- Numero	Extra		
Resumen	El proyecto e-lab: Medio ambiente, justicia social y sustentabilidad en la educación tiene el objetivo de crear diferentes experiencias sobre temas ambientales relevantes, para formar		

	maestros, estudiantes de la escuela y ciudadanos en general. El enfoque metodológico es el diseño educativo con fases específicas: revisión sistemática de literatura de buenas prácticas y métodos, diseño de experiencias, aplicación de experiencias y recopilación y análisis de datos. Los diseños vinculan diferentes perspectivas pedagógicas: STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas), herramientas de TIC, realidad virtual y realidad aumentada, educación basada en el lugar y aprendizaje por servicio. Se espera que este proyecto proporcione a la Justicia Social una redistribución, reconocimiento de los derechos sociales y participación, al igual que los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Finalmente, es importante tratar de ofrecer a las personas la oportunidad de pensar, reflexionar y resolver sus propios problemas ambientales.		
Palabras Clave	Educación Ambiental, justicia social, sustentabilidad, experiencias de formación.		
Aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM- STEAM	Lo define como “la metodología Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics(STEAM), la cual posibilita el aprendizaje colaborativo a partir de proyectos y una aproximación al mundo desde la transdisciplinariedad”		
Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM- STEAM	En primera instancia, el modelo de enseñanza STEAMposibilita la integración de conocimiento a través de metodologías activas, experiencias, fundamentadas en el desarrollo del pensamiento crítico, la resolución de problemas ambientales reales (Lou, Shih,Diez y Tseng, 2011) y el trabajo colaborativo o aprendizaje basado en proyectos (Capraro, Capraro y Morgan, 2013).		
Relación Ciencia, Arte y Tecnología	TIC		
Categoría Emergente	ABP		
Cita Apa	Lopera-Pérez, M., & Cardona-Zapata, M. E. (2019). Proyecto e-lab: medio ambiente, justicia social y sustentabilidad en la educación. Bio-grafía, 1285-1297.		
Enlace	https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/11091		

21

Título	AGROQUÍMICO ENEMIGO SILENCIOSO: UNA SECUENCIA DIDÁCTICA PARA PROMOVER LA ARGUMENTACIÓN EN LA EDUCACIÓN MEDIA RURAL POR MEDIO DEL ABP		
Año	2019	Autores	Guillermo León Builes Arroyave- Mónica Andrea García Castro- María Alejandra Serna Botero
Volumen- Numero	Extra		
Resumen	Este proyecto, tomó como referencia el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y se implementó una unidad didáctica que integró el uso de agroquímicos y motivó a los estudiantes a participar desde su comunidad local en el planteamiento de alternativas a problemáticas ambientales. En clase de ciencias, se discutió sobre los agroquímicos y sus efectos en la salud de los habitantes y el medio ambiente. Aunque los estudiantes destacaron las problemáticas, sus posturas afirman o niegan y no se apoyan en fundamento teórico. Para la recolección de la información, se usó el diario de campo, pruebas de entrada y de salida y documentos elaborados por los estudiantes. Enseñar ciencias a partir de situaciones problema cercanas al estudiante y proyectos estructurados que lo hacen protagonista, promueve la argumentación, fortalece el pensamiento crítico y la capacidad de proponer soluciones a problemáticas socio-ambientales.		
Palabras Clave	Modelo argumentativo de Toulmin, Niveles de Argumentación, Ruralidad, Educación Media, Agroquímicos, STEM, ABP		
Aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM- STEAM	No presenta		
Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM- STEAM	No presenta		
Relación Ciencia, Arte y Tecnología	Biología		
Categoría Emergente	ABP		
Cita Apa	Arroyave, G. L. B., Castro, M. A. G., & Botero, M. A. S. (2019). Agroquímico enemigo silencioso: una secuencia didáctica para promover la argumentación en la educación media rural por medio del ABP. Bio-grafía, 1783-1792.		
Enlace	https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/11164		

22

Título	ENSEÑAR CIENCIAS MEDIANTE PRÁCTICAS STEM Y EL USO DE MICRO-HOEK		
Año	2021	Autores	

Volumen- Numero	Extra		Mariano Rodríguez Malebrán- Edgardo Mundaca Maldonado- Rodomiro Osorio Barahona
Resumen	Desde su descubrimiento el microscopio como instrumento de observación de células, ha suscitado gran interés en la biología celular y en la enseñanza de la microscopía en todos los niveles educativos. En el nivel escolar la educación científica es promovida en el Marco Curricular de Ciencias Naturales (Ministerio de Educación de Chile), con el objetivo de desarrollar habilidades de investigación científicas en los estudiantes, a través de actividades didácticas que estimulen la observación, búsqueda de evidencia, diseño y uso de modelos. Sin embargo, la enseñanza de la biología celular a nivel microscópico es escasa en los centros educativos escolares públicos, debido a la falta de equipamiento tecnológico para realizar trabajos prácticos de laboratorio. Dados estos antecedentes, el objetivo del trabajo fue construir un modelo de microscopio a bajo costo para capturar imágenes microscópicas y enseñar biología en nivel primario. Los estudiantes de 5° y 8° básicos de la Escuela Peñuelas (Coquimbo), estudiantes de 8° básico del Liceo Diego de Almeida (El Salvador), estudiantes de 7° grado del Colegio Aquileo Parra (Bogotá) construyeron Micro- Hoek y con ayuda de sus dispositivos móviles pudieron capturar imágenes microscópicas de células vegetales y estomas de hoja de agapanto y células epiteliales de mucosa bucal.		
Palabras Clave	Microscopio, Micro-Hoek, Biología microscópica, Laboratorio, Prácticas STEM.		
Aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM- STEAM	Menciona al STEM como competencias que deben desarrollar los estudiantes, lo define		
Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM- STEAM	STEM (prácticas científicas, tecnológicas, ingenieriles y matemáticas) a nivel escolar se propone que el aula sirva como un espacio en el cual se puedan reproducir prácticas semejantes al mundo profesional STEM		
Relación Ciencia, Arte y Tecnología	Tecnología, Biología		
Categoría Emergente	ABP		
Cita Apa	Malebrán, M. R., Maldonado, E. M., & Barahona, R. O. (2021). Enseñar ciencias mediante prácticas STEM y el uso de Micro-Hoek. Bio-grafía.		
Enlace	https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/14888		

23

2021	INVESTIGADORAS OCEÁNICAS OCULTAS: SINERGIAS ENTRE EDUCACIÓN CIENTÍFICA, SOSTENIBILIDAD OCEÁNICA Y GÉNERO		
Extra	2021	Autores	María M. Álvarez Lires- María Lorenzo Rial- Tamara Amorín de Abreu- Rocío Araujo Álvarez
Volumen- Numero	Extra		
Resumen	Se presenta una experiencia destinada a establecer sinergias entre educación científica, sostenibilidad oceánica y género, según los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 de la ONU, a fin de promover un pensamiento crítico sobre el modelo de desarrollo actual, favorable a la mejora de las sociedades y a la igualdad de género, desde la complejidad. Se han diseñado y experimentado propuestas didácticas para profesorado de Educación Primaria en formación. La evaluación realizada parece avalar la utilidad de realizar actividades en la formación inicial, que promuevan la alfabetización científica general y oceánica, así como la Educación para la Sostenibilidad con perspectiva de género a través de la historia de las científicas marinas. La reforma del currículo de Educación Primaria, para suprimir los estándares, es una necesidad urgente.		
Palabras Clave	Educación científica, Sostenibilidad oceánica, Género, Formación inicial profesorado y Agenda 2030		
Aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM- STEAM	No presenta		
Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM- STEAM	No presenta		
Relación Ciencia, Arte y Tecnología	Biología		
Categoría Emergente	No presenta		
Cita Apa	Lires, M. M. Á., Rial, M. L., de Abreu, T. A., & Álvarez, R. A. (2021). Investigadoras oceánicas ocultas: sinergias entre educación científica, sostenibilidad oceánica y género. Bio-grafía.		
Enlace	https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/15701		

Título	MODELIZACIÓN EN CIENCIAS NATURALES: UNA REVISIÓN BIBLIOMÉTRICA EN EL PERIODO 2008 -2018		
Año	2021	Autores	Karen Liseth Rodríguez salamanca- Nelcy Susana Abella Peña- Álvaro García Martínez
Volumen- Numero	Extra		
Resumen	Se realiza una revisión bibliométrica sobre la modelización en ciencias naturales de 2008 a 2018, para identificar aspectos relevantes de esta línea, como, autores relevantes, principales enfoques investigativos y metodologías usadas. La revisión se estructuró como una investigación mixta; en la búsqueda de los artículos se utilizaron las bases de datos: Scopus, Web of Science, Eric y el meta-buscador Google scholar, los términos de búsqueda fueron seleccionados del tesoro de la UNESCO. Se analizaron 70 artículos, encontrando que el concepto de modelización varía según el autor. Además se reconocieron diferentes enfoques desde los cuales, comúnmente se ha abordado esta línea, tales como, su uso como una herramienta de enseñanza. Así mismo, se evidenciaron sub-líneas poco trabajadas, como, la modelización en ciencias naturales mediante el uso de TIC con relación a las Necesidades Educativas Especiales (NEEs).		
Palabras Clave	Modelización, enseñanza de las ciencias naturales, bibliométrica, didáctica de las ciencias.		
Aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM- STEAM	No lo define		
Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM- STEAM	políticas educativas como es el caso de los currículos STEM, los cuales tienen como objetivo general la formación de estudiantes para ingeniería y ciencia		
Relación Ciencia, Arte y Tecnología	Ciencia		
Categoría Emergente	Enseñanza de las ciencias		
Cita Apa	Salamanca, K. L. R., Peña, N. S. A., & Martínez, Á. G. (2021). Modelización en ciencias naturales: Una revisión bibliométrica en el periodo 2008-2018. Tecné, Episteme y Didaxis: TED, 3091-3099.		
Enlace	https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/14880		

Título	ENSEÑANZA DE LA FÍSICA BASADA EN ELABORACIÓN DE MODELOS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS. CARACTERIZACIÓN DE CONFIGURACIONES DIDÁCTICAS Y ESTILOS DE PLANIFICACIÓN DE PROFESORES DE CIENCIAS.		
Año	2021	Autores	Victor Furci- Agustín Aduriz Bravo- Oscar Trinidad- Luis Peretti
Volumen- Numero	Extra		
Resumen	El presente estudio, que se encuentra en estado inicial, se inscribe dentro de la línea de enseñanza de las ciencias basada en la elaboración de modelos (EBEM) y se focaliza en la enseñanza de la Física en el ámbito de formación docente en ciencias naturales. Se propone caracterizar y analizar la forma en que un grupo seleccionado de docentes de ciencias naturales en ejercicio, elabora secuencias didácticas que incluyen el planteo de problemas abiertos y complejos, que requieren para su resolución el diseño, elaboración y construcción de modelos análogos concretos para la enseñanza contextualizada de contenidos de Física. Se analizarán especialmente las configuraciones didácticas docentes, los estilos de planificación, y sus relaciones con las propuestas didácticas elaboradas. Se trata de un estudio cualitativo de casos sobre una muestra de 15 profesores de ciencias naturales de nivel secundario en ejercicio, que asisten a un curso de formación docente continua, de un semestre de duración en la Universidad Pedagógica Nacional de Argentina. Se espera que los resultados de la investigación puedan servir como aporte para el diseño de dispositivos de formación docente en Física.		
Palabras Clave	Didáctica de la Física, Enseñanza Basada en la elaboración de Modelos, Formación docente, Configuraciones didácticas.		
Aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM- STEAM	No lo define		
Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM- STEAM	No presenta		
Relación Ciencia, Arte y Tecnología	Tecnología		
Categoría Emergente	ABP		
Cita Apa	Furci, V., Bravo, A. A., Trinidad, O., & Peretti, L. (2021). Enseñanza de la Física basada en elaboración de modelos para la resolución de problemas. Caracterización de configuraciones didácticas y estilos de planificación de profesores de ciencias. Bio-grafía.		

Enlace	https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/16253
---------------	---

REVISTA ALAMBIQUE					
Datos generales					
Artículos encontrados	520	Artículos STEM	0	Artículos STEAM	0
Artículos Ciencia - Arte	0	Colaboración	Nacional	Internacional	

REVISTA ELECTRÓNICA DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS REEC					
Datos generales					
Artículos encontrados	319	Artículos STEM	1	Artículos STEAM	0
Artículos Ciencia - Arte	0	Colaboración	Nacional	Internacional	

Artículos encontrados					
26					
Título	EL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS EN EL ÁMBITO STEM: CONCEPTUALIZACIÓN POR PARTE DEL PROFESORADO				
Año	2021	Autores	Anna Torras Galán, Silvia Lope Pastor y Mar Carrió Llach		
Volumen- Numero	20(2)				
Resumen	El uso del aprendizaje basado en proyectos (ABP) en la educación secundaria y especialmente en el ámbito STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) ha aumentado en los últimos años, dando lugar a una variedad de experiencias y aproximaciones de su implementación. En este estudio se analiza cómo el profesorado entiende el ABP-STEM, qué elementos consideran esenciales y cómo se implementa. Por ello se han recogido datos a través de entrevistas semiestructuradas y un cuestionario dirigido a profesorado con experiencia en ABP. Los resultados evidencian que no existe un consenso en la definición del ABP, pero se identifican algunos elementos que están generalmente presentes cuando se aplica como son: una pregunta guía, el trabajo colaborativo, actividades de autorregulación del aprendizaje y la interdisciplinariedad. Sin embargo, la indagación científica y creatividad, no están siempre presentes				
Palabras Clave	Aprendizaje basado en proyectos, STEM, indagación, creatividad.				
Aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM- STEAM	No define el modelo STEM, lo abarca desde el modelo de ABP				
Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM- STEAM	Todos los aspectos de la indagación están relacionados con el modelo ABP				
Relación Ciencia, Arte y Tecnología	N/A				
Categoría Emergente	El artículo habla de las implicaciones de los docentes en ciencias en el área de ABP.				
Cita Apa	A Torras, S Pastor, M Llach 2021; El aprendizaje basado en proyectos en el ámbito STEM: Conceptualización por parte del profesorado Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 20, N° 3, 359-380				
Enlace	http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen20/REEC_20_3_2_ex1841_591.pdf				

REVISTA TED					
Datos generales					
Artículos encontrados	230	Artículos STEM	5	Artículos STEAM	1
Artículos Ciencia - Arte	1	Colaboración	Nacional	Internacional	
Artículos encontrados					
27					
Título	LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES, MUCHO MÁS ALLÁ DE STEM				
Año	2018	Autores	Wilson Acosta Valdeleón		

Volumen- Numero	VIII Congreso de formación en ciencias		
Resumen	El artículo habla sobre las herramientas que se deben desarrollar en el ámbito, economía, social, para una cultura más competente. El artículo habla sobre una propuesta curricular que se ha fomentado en países como estados unidos, mas no de la manera metodológica de cómo abordarlos		
Palabras Clave	STEM, Sostenibilidad social,		
Aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM- STEAM	La educación STEM cuyo nombre es un acrónimo de los términos Science, Techonology, Engineering and Mathematics, una nueva manera de enseñar estas cuatro áreas de manera integrada desde la metáfora del ingeniero que trata de resolver problemas de la realidad articulando estos conocimientos. La educación STEM se enfoca en la resolución de problemas técnicos que permiten a los niños comprender de una manera más práctica los conceptos de estas disciplinas, desarrollar las habilidades propias de un ingeniero y generar una actitud favorable a la utilización de la ciencia, la tecnología y la innovación		
Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM- STEAM	N/A		
Relación Ciencia, Arte y Tecnología	Menciona que posee un currículo compuesto de asignaturas centradas en disciplinas científicas que se trabajaban de forma aislada, unas prácticas de enseñanza centradas en los procesos de transmisión y repetición, un énfasis en los contenidos teóricos y conceptuales descuidando las habilidades como la transferencia y finalmente, un énfasis marcado en las disciplinas humanistas que tenían poca aplicación directa en la vida real.		
Categoría Emergente	Enseñanza de las ciencias, ABP		
Cita Apa	Acosta Valdeleón, W. (2018). S0114 La enseñanza de las ciencias naturales, mucho más allá de STEM. Tecné, Episteme y Didaxis: TED, (Extraordin).		
Enlace	https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/8959/6724		

28

Título	EVALUACIÓN DE DESTREZAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS LIBRES DE CULTURA		
Año	2020	Autores	Ángel Vásquez-Alonso; Maria Antonia Manassero-Mas
Volumen- Numero	47		
Resumen	Describe la metodología de un pensamiento crítico, y las destrezas que se desarrollan en cuatro grandes áreas: creatividad; razonamiento y argumentación; procesos complejos, evalúa 8 destrezas de pensamiento en estudiantes de grado 8 y 6		
Palabras Clave	Pensamiento, evaluación, enseñanza, método de evaluación.		
Aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM- STEAM	Menciona que la metodología STEM ayuda al desarrollo del pensamiento, pero no lo define de manera concreta.		
Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM- STEAM	N/A		
Relación Ciencia, Arte y Tecnología	Tecnología		
Categoría Emergente	Pensamiento critico		
Cita Apa	Vásquez-Alonso, Ángel y Manassero-Mas, M. A. . (2020). Evaluación de destrezas de pensamiento crítico: validación de instrumentos libres de cultura. Tecné, Episteme y Didaxis: TED, (47).		
Enlace	https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/9801/8086		

29

Título	EL DISEÑO DE INSTRUMENTOS CIENTÍFICOS COMO ARTICULADOR DE LA EDUCACIÓN EN CIENCIAS Y LA EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA		
Año	2018	Autores	Jimmy William Ramírez Cano; William Manuel Mora Penagos
Volumen- Numero	VIII Congreso internacional sobre		

	formación de profesores		
Resumen	Presenta como el modelo de ABP ayuda al desarrollo del pensamiento. Y que esta metodología ayuda al desarrollo de las disciplinas de la metodología STEM, pero no define en si el modelo.		
Palabras Clave	Diseño de Instrumentos, Educación en ciencias y tecnología, STEM, Aprendizaje basado en problemas (es)		
Aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM- STEAM		N/A	
Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM- STEAM		N/A	
Relación Ciencia, Arte y Tecnología		Tecnología	
Categoría Emergente		ABP	
Cita Apa	Ramírez Cano, J. W. y Mora Penagos, W. M. (2018). 1A005 El diseño de instrumentos científicos como articulador de la educación en ciencias y la educación en tecnología. Tecné, Episteme y Didaxis: TED, (Extraordin).		
Enlace	https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/8686/6533		

30			
Título	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN VEHÍCULO AUTÓNOMO EMULADO CON ARDUINO: UNA EXPERIENCIA PEDAGÓGICA BAJO LA METODOLOGÍA STEM		
Año	2021	Autores	Nelson Enrique Hoyos, Karol Julieth Tapiero, Iván Dario Erazo Erazo- Alvaro Javier Orrego
Volumen- Numero	IX Congreso internacional de formación de profesores		
Resumen	La experiencia busca aportar a la reflexión y toma de conciencia de una problemática socioambiental actual (uso de vehículos convencionales que generan contaminación ambiental), haciendo uso de la robótica como recurso que posibilita el planteamiento de soluciones innovadoras y creativas. La experiencia se realizó con estudiantes del nivel undécimo, bajo la metodología STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) en cuatro etapas: contextualización, diseño, construcción y socialización.		
Palabras Clave	STEM, Robótica, integración curricular, TIC, enseñanza de las ciencias. (es)		
Aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM- STEAM	"La educación STEM es un acercamiento interdisciplinario al aprendizaje que remueve las barreras tradicionales de las cuatro disciplinas (Ciencias-Tecnología-Ingeniería-Matemáticas) y las integra al mundo real con experiencias rigurosas y relevantes para los estudiantes."(Vásquez, Sneider, Comer, 2013, p.4).		
Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM- STEAM	integración curricular mediada por la robótica como la rama de la ingeniería, que se ocupa del diseño, construcción, operación, estructura, manufactura y aplicación de los artefactos que facilitan procesos o actividades humanas.		
Relación Ciencia, Arte y Tecnología	Matemáticas		
Categoría Emergente	ABP		
Cita Apa	Hoyos, N. E. ., Tapiero, K. J., Erazo, . I. D. E. y Orrego., A. J. . (2021). DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN VEHÍCULO AUTÓNOMO EMULADO CON ARDUINO: UNA EXPERIENCIA PEDAGÓGICA BAJO LA METODOLOGÍA STEM. Tecné, Episteme y Didaxis: TED, (Número Extraordinario), 559–568.		
Enlace	https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/15077/9894		

31			
Título	LA FORMACIÓN VOCACIONAL, UN DIAGNÓSTICO DESDE LA EDUCACIÓN STEM Y LOS AMBIENTES ESCOLARES		
Año	2021	Autores	Cristian Alexander Rocha Álvarez- Roger Steve Guerrero Junca
Volumen- Numero	IX Congreso internacional de formación de profesores		

Resumen	Es el resultado de un ejercicio de diagnóstico dirigido a rastrear las percepciones sobre el ambiente escolar, la vocación y proyección estudiantil y la educación STEM en los estudiantes de grado 9 de la Institución Educativa Juan Luis Londoño-La Salle. Para ello, la investigación asume el enfoque cualitativo, ubicado en el paradigma interpretativo mediante el análisis del discurso. Como resultados, se obtuvo la construcción de tres redes semánticas sobre las percepciones de los estudiantes en las categorías mencionadas en las cuales se determinan acciones y percepciones planteadas por los estudiantes frente a la idea de vocación permeada por los entornos familiares, las relaciones socioemocionales y las realidades contextuales		
Palabras Clave	Educación STEM, orientación vocacional, estrategias educativas (es)		
Aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM- STEAM	Hablar de STEM es hablar de la vida real, ya que diariamente se hace uso de estas disciplina, en cuanto a la ciencia se encuentra presente en cada uno de los espacios y características del mundo actual tal como los animales, plantas, el clima, los mares etc., referente a la ingeniería y a la tecnología incorporada permite el diseño, construcción y modificación de cada uno de los artefactos, máquinas presentes en las actividades diarias, y por último pero no menos importante la matemática que es usada en diferentes actividades cotidianas de simple índole como lo es ir a la tienda (Seara, 2016)		
Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM- STEAM	De este modo cuando se utiliza el término STEM se enfoca en la finalidad de la educación más que los medios para conseguir dicho objetivo de innovación y creatividad, es por ellos que los países con anhelo de incentivar la ciencia en la educación se hace necesario que adopten la educación en dichas áreas integradas en todos los niveles. (Canu, 2017)		
Relación Ciencia, Arte y Tecnología	Tecnología		
Categoría Emergente	proyección vocacional		
Cita Apa	Álvarez, C. A. R., & Junca, R. S. G. (2021). La formación vocacional, un diagnóstico desde la educación STEM y los ambientes escolares. <i>Tecné, Episteme y Didaxis: TED</i> , 1198-1204.		
Enlace	https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/15278/10072		

Título	Análisis de los contenidos transversales de la educación sexual integral a través del marco de espectros identitarios y feminismo decolonial: implicancias para el diseño de unidades STEAM integradas		
Año	2021	Autores	Andrés Espinoza-Cara- María-Constanza Bauza-Castellanos- Jaquelina Schmittlen-Garbocci- Alejandra Angarita-Laverde- Mónica-de-Jesús Rodríguez-González
Volumen- Numero	IX Congreso internacional de formación de profesores		
Resumen	Taller realizado en el congreso internacional de formación en profesores de ciencias cuyos objetivos son los siguientes Analizar críticamente políticas para la inclusión de la Educación Sexual Integral en clases de ciencias naturales en base a aportes de la investigación en estudios de género y feminismo decolonial. Identificar relaciones entre los lineamientos de las políticas y los currículums latinoamericanos para la enseñanza de las ciencias naturales. Analizar ejemplos de diseños de unidades didácticas basadas en la modelización e indagación		
Palabras Clave	Análisis de Contenidos, Educación Sexual, Unidades STEAM (es)		
Aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM- STEAM	N/A		
Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM- STEAM	N/A		
Relación Ciencia, Arte y Tecnología	N/A		
Categoría Emergente	N/A		
Cita Apa	Espinoza-Cara, A., Bauza-Castellanos, M.-C., Schmittlen-Garbocci, J., Angarita-Laverde, A. y Rodríguez-González, M.- de-J. (2021). ANÁLISIS DE LOS CONTENIDOS TRANSVERSALES DE LA EDUCACIÓN SEXUAL INTEGRAL A TRAVÉS DEL MARCO DE ESPECTROS IDENTITARIOS Y FEMINISMO DECOLONIAL: IMPLICANCIAS PARA EL DISEÑO DE UNIDADES STEAM INTEGRADAS. <i>Tecné, Episteme y Didaxis: TED</i> , (Número Extraordinario), 3572–3574.		
Enlace	https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/15050/9866		

REVISTA QUIMICA NOVA ESCOLA

Datos generales

Artículos encontrados	461	Artículos STEM	0	Artículos STEAM	0
Artículos Ciencia - Arte	0	Colaboración	Nacional	Internacional	

EDUCACIÓN QUÍMICA REQ

Datos generales

Artículos encontrados	669	Artículos STEM	2	Artículos STEAM	0
Artículos Ciencia - Arte	0	Colaboración	Nacional	Internacional	

Artículos encontrados

33

Título	DEVELOPMENT OF A LOW-COST COLORIMETER-LIKE FOR UNDERGRADUATE CLASSES USING MICROCONTROLLER BOARD AND RGB LED				
Año	2020	Autores	Angelo Magro, Martin Silva, Guilherme Sousa, Fábio Cardoso, Gabriel Guimarães, Sérgio Muniz, Valéria Sarnighausen, Marcos Fontes y Rafael Simões		
Volumen- Numero	31-1				

Resumen	Este trabajo describe la construcción de un colorímetro innovador y de bajo costo utilizando un LED RGB y una placa de microcontrolador como guía para que los maestros de las clases de pregrado preparen actividades pedagógicas utilizando el dispositivo propuesto como un objeto de aprendizaje. El dispositivo se aplicó en experimentos usando soluciones acuosas de azul de metileno (MB), naranja de metileno (MO) y cloruro de cobalto (CC) de diferentes concentraciones. Cada una de estas soluciones tiene picos de absorción cerca de los colores RGB. Los resultados demostraron que este dispositivo de bajo costo fue capaz de identificar picos de absorción inequívocos en el rango esperado de los espectros de absorción de MB, MO y CC, lo que nos permitió determinar una curva de calibración factible para cada solución probada.
----------------	--

Palabras Clave	Aprendizaje práctico, STEM, colorimetría, microcontrolador
-----------------------	--

Aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM- STEAM	Muestra la importancia de los estudiantes se formen en STEM mas no lo conceptualiza.
--	--

Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM- STEAM	N/A
---	-----

Relación Ciencia, Arte y Tecnología	Química
--	---------

Categoría Emergente	TIC
----------------------------	-----

Cita Apa	Magro, Angelo, Silva, Martin, Sousa, Guilherme, Cardoso, Fábio, Guimarães, Gabriel, Muniz, Sérgio, Sarnighausen, Valéria, Fontes, Marcos, Simões, Rafael. (2020). Development of a low-cost colorimeter-like for undergraduate classes using microcontroller board and RGB LED. Educación Química. Vol 31(1), 36-48.
-----------------	--

Enlace	https://www.revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/68349
---------------	---

34

Título	EL MODELO "CLASE INVERTIDA" EN QUÍMICA ANALÍTICA				
Año	2020	Autores	Cecilia Viviana Balverdi, María del Pilar Balverdi, Patricia Fátima Marchisio y Adriana María Sales		
Volumen- Numero	31(3)				

Resumen	Se trabajó con un grupo de 15 alumnos de la Licenciatura en Química de la Universidad Nacional de Tucumán, Argentina. Se escogió el tema de espectrometría de absorción atómica para la aplicación del modelo aula invertida. La experiencia se evaluó mediante dos herramientas. La primera fue la elaboración de un informe final global del tema que los estudiantes presentaron en forma individual y en el que se abarcaron contenidos teóricos y prácticos. La otra fue la realización de una encuesta de opinión a los alumnos en la que se indagó sobre su percepción respecto a la metodología de trabajo y los resultados alcanzados por ellos. Desde el punto de vista de los docentes involucrados, la experiencia fue muy positiva en cuanto a la adquisición de los conocimientos y sobre todo en el desarrollo de la práctica.
----------------	---

Palabras Clave	Aprendizaje práctico, STEM, colorimetría, microcontrolador
Aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM- STEAM	Solo aparece la sigla en las palabras claves
Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM- STEAM	N/A
Relación Ciencia, Arte y Tecnología	Química
Categoría Emergente	Clase invertida
Cita Apa	Balverdi, C. V., Balverdi, M. del P., Marchisio, P. F. y Sales, A. M. (2020). El modelo "clase invertida" en Química Analítica. Educación Química. Vol 31(3), 15-26
Enlace	https://www.revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/70250

REVISTA GONDOLA					
Datos generales					
Artículos encontrados	258	Artículos STEM	0	Artículos STEAM	0
Artículos Ciencia - Arte	0	Colaboración	Nacional	Internacional	

REVISTA PRAXIS Y SABER					
Datos generales					
Artículos encontrados	366	Artículos STEM	1	Artículos STEAM	0
Artículos Ciencia - Arte	0	Colaboración	Nacional	Internacional	
Artículos encontrados					
35					
Título	EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS: UNA PROPUESTA DE CUALIFICACIÓN DOCENTE				
Año	2021	Autores	Rubinsten Hernández, Sandra Maritza Moreno		
Volumen- Numero	17				
Resumen	La propuesta recoge la experiencia, las consideraciones y las sugerencias de dos años de implementación. Se desarrolló a partir de una estructura organizada en etapas y se tuvo presente la coherencia entre los elementos conceptuales de la estrategia de aprendizaje basado en problemas y su puesta en marcha. La estrategia toma como base la literatura existente en el campo, pero se ajustó a los contextos específicos de desarrollo. Los resultados permitieron evidenciar la potencia de la estrategia. Se destaca el trabajo cooperativo, los conceptos estructurantes y el proceso metacognitivo, entre otros aspectos; pero, a la vez, se reconocen sus limitaciones en relación con el tiempo de diseño del problema y la puesta en marcha de la estrategia.				
Palabras Clave	Aprendizaje basado en problemas, estrategia didáctica, pensamiento científico, pensamiento crítico, trabajo en equipo				
Aspectos conceptuales del enfoque educativo STEM- STEAM	Define el STEM desde el ABP				
Aspectos metodológicos del enfoque educativo STEM- STEAM	N/A				
Relación Ciencia, Arte y Tecnología	Ciencia				
Categoría Emergente	ABP				
Cita Apa	Hernández, R., & Moreno, S. M. (2021). El aprendizaje basado en problemas: una propuesta de cualificación docente. Praxis & Saber, 12(31), e11174.<				
Enlace	https://revistas.uptc.edu.co/index.php/praxis_saber/article/view/11174/10315				