



UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA

---

# **IV Congreso Internacional de Investigación Educativa:**

Incidencia Política con Equidad  
e Inclusión

---

**INIE**

Instituto de  
Investigación en  
Educación



UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA

**INIE** Instituto de  
Investigación en  
Educación

370.78 Congreso Internacional de Investigación Educativa [4 : 2021 : San José, C.R.]  
C749c Cuarto Congreso Internacional de Investigación Educativa: Incidencia política  
con equidad e inclusión : Memoria. -- San José, C.R. : INIE, 2023.

1 recurso en línea (481 páginas) : PDF ; 17,1 mb

(Colección Yigüirro)

Formato de acceso: World Wide Web

ISBN 978-9968-527-67-5

1. EDUCACIÓN 2. INVESTIGACIONES 3. CONGRESOS

# Índice de contenido

## **Eje 1. Políticas públicas en educación.....10**

Análisis hermenéutico del capítulo II “Educación formal y no formal” de la ley 9822 “Reconocimiento y promoción de la lengua de señas costarricense (LESCO)” desde las políticas educativas vigentes en Costa Rica.....	11
Una cosa es lo que pensé. Otra cosa, lo que ocurrió. Claves para comprender la implementación de iniciativas orientadas a la mejora escolar.....	39

## **Eje 2. Evaluación de la educación.....46**

Entre más palabras sabemos más aprendemos: efectos del tamaño léxico en el aprendizaje incidental de vocabulario en inglés.....	47
Actores y discursos dominantes sobre acreditación en educación superior: caso costarricense.....	61
Evaluación de diseño del programa puntos de innovación, libertad, arte, educación y saberes (pilares) en la ciudad de México.....	90
Competencias que potencian la capacidad gerencial de las personas directivas para el trabajo efectivo con las Juntas Administrativas y Juntas de Educación.....	118
Autorregulación del aprendizaje (ARATEX-R) asociado a la comprensión lectora en universitarios.....	137

## **Eje 3. Aportes a la inclusión social, equidad y derechos humanos.....160**

Análisis descriptivo de la cantidad de estudiantes que se gradúan de Colegios Técnico Profesionales del MEP y que ingresan a la Universidad de Costa Rica, a la Universidad Nacional, a la Universidad Técnica Nacional y a la Universidad Estatal a Distancia.....	161
La regulación y acreditación de la calidad de la educación superior como componente para alcanzar los objetivos del desarrollo sostenible.....	190
Sistematización de experiencias pedagógicas: Una Aproximación a la constitución de sujetos políticos con discapacidad.....	209
Ajustes curriculares para la inclusión de la población estudiantil con discapacidad física, visual, intelectual. Escuela de secretariado profesional. Periodo 2014-2017.....	245
Estudiantes con discapacidad en la educación secundaria: competencias de Orientación vocacional.....	257

Propuesta de un modelo de atención en educación inclusiva para la Universidad de América Latina.....	271
¿Qué significa el feminismo? Percepciones de estudiantes a través de la fotografía y la etno-poesía.....	293
La Experiencia de la Cultura Académica de Mujeres Docentes e Investigadoras de la Universidad de Costa Rica desde una perspectiva de género.....	316
Taller de Fotovoz: Uso de Imágenes en la Investigación participativa.....	335
<b>Eje 4. Formación inicial y permanente de profesionales en educación.....</b>	<b>342</b>
El estilo de pensamiento de estudiantes y profesores de una escuela graduada en educación.....	343
Actitudes y creencias hacia la Matemática de docentes de primaria en Costa Rica.....	358
Educación especial una mirada desde las epistemologías del sur. Estado del arte.....	398
La planeación didáctica, encrucijada prescriptiva. Una mirada desde las concepciones de los docentes en formación.....	422
Educación STEM/STEAM: concepción e implementación.....	438
Producción de textos. La biografía.....	447
<b>Eje 5. Alfabetización mediática e informacional en la educación.....</b>	<b>455</b>
La radio estudiantil como una estrategia didáctica promovida desde la biblioteca en colegios públicos....	456
Consideraciones finales.....	476

## Prólogo

Cumplir 40 años en la vida académica de un país como Costa Rica, ha significado un esfuerzo y compromiso de todas las personas que han formado parte del Instituto de Investigación en Educación (INIE) desde su creación como Instituto de Investigación para el Mejoramiento de la Educación Costarricense (IIMEC). En su trayectoria, el INIE ha visto transitar personas investigadoras de diferentes posturas teóricas y metodológicas, compromisos políticos y éticos, todas con la intención común de hacer de la investigación en el campo educativo un espacio para la transformación de los procesos de aula, la formación de profesionales, la gestión administrativa, la innovación pedagógica, la incorporación de tecnologías digitales, la evaluación educativa, entre otros aspectos de interés. Estos diversos aspectos, sin lugar a duda, reafirman el tema de este Congreso, el cual es que la educación propicie la equidad y la inclusión social.

El compromiso asumido en el 2017 y que ha orientado al INIE hasta el 2022, ha contado con el apoyo de un cuerpo docente investigador, un equipo de gestión administrativa y académica, así como un consejo científico y un consejo asesor que han asumido con responsabilidad el que la investigación sea un ejemplo de cambio que contribuya a la toma de decisiones con evidencia, para que las políticas educativas respondan a las necesidades, las interculturalidades, las diferencias y el derecho humano a la educación.

Agradecemos a todas las personas que nos acompañaron en este IV Congreso para fortalecer el diálogo, el intercambio académico y vivencial, así como la esperanza sobre la educación como base de la transformación sociocultural y el reconocimiento de la dignidad humana. Este encuentro permitió enriquecer las diferentes perspectivas teóricas, metodológicas, éticas, interculturales, nacionales e internacionales.

En la conmemoración de este aniversario, recordamos con profundo afecto y respeto, al Dr. Juan Manuel Esquivel Alfaro, nuestro primer director, quien falleció en el 2020 y nos dejó un legado tanto académico como personal, de amor y ética; hacia la educación y la investigación, que todas las personas que tuvimos el honor de compartir con él su trayectoria deseamos emular.

Dra. Jacqueline García Fallas

# **Educación STEM/STEAM: concepción e implementación.**

STEM/STEAM Education: conception and implementation.

Marco Vinicio López Gamboa

## **1. Resumen**

El taller se gesta y se ha llevado a cabo con el fin de sensibilizar y capacitar a docentes para mostrarles que la educación STEM/STEAM no es únicamente para profesores de Matemáticas, Ciencias o de áreas tecnológicas, sino que los docentes de asignaturas como Historia, Literatura, Educación para el Hogar pueden desarrollar actividades y proyectos basados en esta tendencia educativa. Además, se imparte a funcionarios administrativos como directores y coordinadores académicos y técnicos para que ellos comprendan sobre este tipo educación y conozcan su importancia como actores y de forma conjunta con los docentes sepan que, para una exitosa implementación, fundamentada en los modelos que se indicarán más adelante, así como las estrategias didácticas y ambientes de aprendizajes diversos se puede desarrollar como un proyecto institucional permanente.

El objetivo principal del taller es que los participantes diseñen una propuesta curricular interdisciplinaria basada en educación STEM/STEAM.

## **Abstract**

The workshop has intended to develop conscious and capacities to understand that STEM/STEAM education is not a thing of Math, Science or Tech teachers only, but for History, Arts, Home Education teachers; also relevant for academic and administrative leaders, administrative workers and helpers involve in the education environment. All, as a team, working together to develop strategies and learning environments to effectively deploy STEM/STEAM at school.

Having the right conscious, the participants will develop an interdisciplinary curriculum, based on STEM/STEAM.

## **2. Fundamentación teórica**

En el taller se realizarán una serie de actividades, enfocadas en el desarrollo de un planeamiento didáctico basado en la educación STEM/STEAM que potencie la integración de diversas disciplinas, utilizando los siguientes referentes:

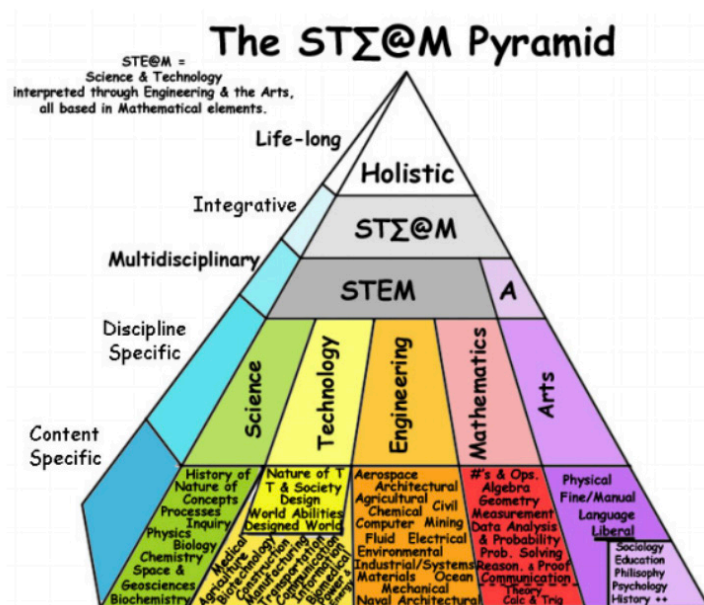
### **Concepción de la educación STEM/STEAM**

A principios de los años noventa la National Science Foundation (NSF) o Fundación Nacional para las Ciencias en español, comienza con la idea de hacer referencia a un acrónimo que representará las asignaturas STEM, antes era conocido como SMET (Botero, 2018). Posteriormente

se incorpora el arte y la letra A, por influencia de la Dra. Georgette Yakman fundamentándose en el concepto de “liberal arts”, es decir la manera de integrar de forma conjunta asignaturas como historia, música, matemática, bellas artes y ciencias (Botero, 2018).

Lo anterior se complementa con lo expone Yakman (2008), visualizando a este tipo de educación desde un enfoque holístico y basado en todas las áreas del conocimiento, incluyendo a las ciencias sociales.

**FIGURA 1. Pirámide de STEAM y sus contenidos.**



Fuente: Yakman (2018)

### Implementación de la educación STEM/STEAM

López (2019) menciona que al momento de implementarse este tipo de educación deben considerarse a los siguientes actores:

- Institución educativa (a través de funcionarios administrativos).
- Docentes.
- Estudiantes.
- Comunidad y familia.

Esto para dar entender que, en los procesos de enseñanza y aprendizaje, no solo los docentes y estudiantes son los únicos participantes, sino, que son parte importante de este los funcionarios administrativos desde un asistente administrativo hasta el director de la institución, así como los padres de familia y/o vecinos de la comunidad que alberga a la institución. Colaborando así, en las diversas actividades y gestiones que implica el desarrollo de actividades educativas basadas en educación STEM/STEAM.

Los docentes pueden ser de diferentes asignaturas, no necesariamente de las materias de STEAM, y los estudiantes deben tener un rol más activo (López, 2019).

Además, indica que para implementar la educación STEM/STEAM se deben considerar los siguientes pasos:

**FIGURA 2. Pasos para implementar la educación STEM/STEAM.**



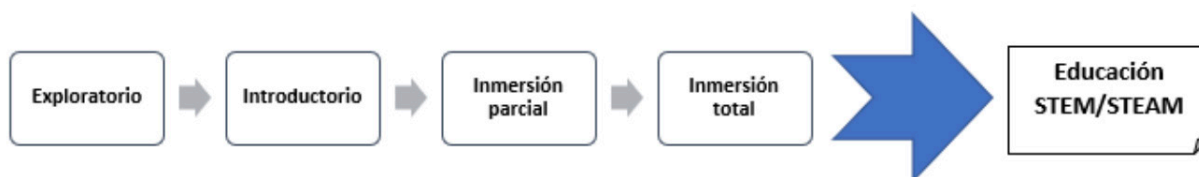
Fuente: López (2019)

Siguiendo estos cinco pasos, se desarrollará de una forma más permanente no solo la educación STEM/STEAM, sino, cualquier innovación o proyecto educativo.



La implementación de la educación STEM/STEAM se puede implementar en una institución a través de cuatro modelos que son los siguientes:

**FIGURA 3. Modelos de implementación de la educación STEM/STEAM, adaptado de Arizona STEM Network.**



La idea es que las instituciones educativas, implementen la educación STEM/STEAM comenzando por el modelo exploratorio que es el más sencillo e inicial, desarrollado de forma extracurricular y fuera de la jornada ordinaria de clases hasta llegar a la inmersión total, que involucra a toda a institución, currículo, evaluación, funcionarios, etc.

### **Estrategias didácticas**

Las siguientes son estrategias didácticas potenciadoras de la educación STEM/STEAM:

- Aprendizaje basado en problemas.
- Aprendizaje basado en proyectos.
- Aprendizaje basado en indagación.
- Aprendizaje basado en el juego.
- Diseño de ingeniería.
- Entre otras.

Destacando algunas de estas estrategias como el aprendizaje en retos (ABR), Jou, Hung y Lai (2010), indican que el ABR es un enfoque pedagógico que se ha incorporado en áreas de estudio como la ciencia y la ingeniería, y demanda una perspectiva del mundo real porque sugiere que el aprendizaje involucra el hacer o actuar del estudiante respecto a un tema de estudio. Mientras que al diseño de ingeniería se puede entender como el proceso de aplicar las diversas técnicas y principios científicos con el objeto de determinar un dispositivo, un proceso o un sistema con detalles suficientes que permitan su realización (Ma San, 2013).

Este tipo de estrategias otorgan en los docentes un papel más activo y a su vez los docentes fungen como mediadores y facilitadores en el proceso de enseñanza y aprendizaje de estos, dejando el rol tradicional de transmisores de conocimiento.

## **Ambientes de aprendizaje**

Corresponden a un entorno físico y psicológico de interactividad regulada en donde confluyen personas con propósitos educativos, lo que evidencia la necesidad de contar con un ambiente educativo que promueva el aprendizaje y, por ende, el desarrollo integral de los niños y niñas (Herrera, 2006).

Los siguientes son ejemplos de ambientes de aprendizaje:

- Espacios makers (makerspaces).
- Aulas taller.
- Realidad virtual y simuladores.
- Museos de ciencia y tecnología.
- Colaboratorios.
- Entre otras.

Una institución puede diseñar y confeccionar este tipo de ambientes, o recurrir a estos de forma externa, no necesariamente tienen que estar en la institución, algunos se pueden adquirir de forma gratuita como los simuladores y herramientas de realidad virtual; lo mismo pasa con los museos, ya que estas son instituciones que ofrecen muchas facilidades accesibles para los estudiantes y profesores.

## **Habilidades del siglo XXI**

En este taller se resaltarán que a través de la educación STEM/STEAM se potencian habilidades del siglo XXI como:

- Pensamiento crítico.
- Pensamiento creativo.
- Comunicación asertiva.
- Trabajo en equipo.
- Entre otras.

Potenciar este tipo de habilidades no solo fortalecerá y hará más dinámico el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, sino que los va a preparar para los retos y necesidades actuales de la sociedad de hoy en día y del mañana, sin dejar de mencionar que son habilidades requeridas por los departamentos de recursos humanos de la mayoría de las empresas a nivel mundial.

## **3. Metodología**

El taller tiene como eje principal que los participantes diseñen un planeamiento que involucre a la educación STEM/STEAM fundamentada en la interdisciplinariedad, para luego ser expuesto ante

el facilitador y los demás participantes, a través de una puesta en común. La dinámica del taller al inicio será magistral debido a que el facilitador hará una exposición conceptual del tema, invitando a los participantes a la reflexión, posteriormente el rol activo lo tomarán estos mediante el trabajo en pequeños grupos interdisciplinarios para la ejecución del producto final a presentar.

Este planeamiento didáctico debe contemplar la implementación de la educación STEM/STEAM en un contexto educativo arbitrario, basado en los referentes teóricos que fueron explicados en la exposición conceptual. Todo lo anterior se resume en la siguiente agenda de trabajo:

<b>Actividad</b>	<b>Duración</b>
Presentación del facilitador por parte de moderador(a).	5 min
Instrucciones básicas del taller por parte del facilitador.	5 min
Exposición conceptual del tema por parte del facilitador.	20 min
Conformación de grupos interdisciplinarios de trabajo.	5 min
Desarrollo del taller, lineamientos aportados por el facilitador para que ejecuten los participantes.	60 min
Presentación del producto final y puesta en común por parte de los participantes.	20 min
Clausura del taller, agradecimiento del facilitador hacia los participantes y moderador(a).	5 min

**Población meta y cantidad aproximada de personas participantes requeridas.**

Docentes de todos los niveles educativos (preescolar, primaria, secundaria y universidad), así como funcionarios administrativos de instituciones educativas (directores, asistentes de dirección, coordinadores, etc.), mínimo 15 participantes, máximo 25 participantes.

**Duración:**

Dos horas.

**4. Resultados**

El taller se ha realizado en ocasiones anteriores, con poblaciones similares y lo que pretende es mostrar a los involucrados como implementar la educación STEM/STEAM desde cualquier contexto educativo, además de mostrar que para llegar esa implementación no siempre se requiere o se debe tener equipos de alta tecnología en las instituciones educativas, sino, más bien, la premisa principal la educación debe ser la interdisciplinariedad.

A continuación, se muestran algunos resultados obtenidos en talleres similares:

La figura 4, expone un planeamiento didáctico elaborado por docentes de áreas diversas como Ciencias Naturales, Matemática, Estudios Sociales, Informática, entre otros. Donde de manera interdisciplinaria y basándose en un modelo exploratorio, promueven el tema de “Alimentación saludable”, a partir de las competencias y/o contenidos de sus respectivas asignaturas.

**FIGURA 4. Muestra de planeamiento didáctico (producto final) presentado por docente en un taller similar. Fuente: participantes de un taller similar al propuesto.**

Planeamiento curricular que integre Educación STEM/STEAM

Institución:

Modelo de implementación: *Exploratorio*

Nivel: *7º*

Contenido basado en STEM/STEAM	Competencias en la asignatura de Ciencias	Competencias en la asignatura de Matemática	Competencias en la asignatura de Est. Sociales	Competencias en la asignatura de Informática	Habilidades del siglo XXI	Problema/Proyecto/Reto
Alimentación saludable	<i>Investigar las diferentes cadenas alimenticias.</i>	<i>Identificar los porcentajes necesarios de diferentes grupos alimenticias.</i>	<i>Distinguir el aporte culinario de diversas culturas a la dieta del costarricense.</i>	<i>Implementar distintas herramientas que permitan graficar los beneficios de una dieta balanceada.</i>	<i>Adquirir habilidades para la vida.</i>	↓ <i>Exposición de diferentes alimentos en la semana de la nutrición. Degustación</i>
Español	<i>Divulgar los conocimientos adquiridos al respecto de la comida estudiantil.</i>					

Este taller fue realizado en un colegio académico, de carácter público en Costa Rica, en enero 2020, cuyo facilitador fue el autor de este artículo.

A los participantes en talleres similares, se les ha consultado sobre limitaciones que pueden existir al momento de implementar la educación STEM/STEAM en sus respectivas instituciones, y lo siguiente es lo que han manifestado:

- Tiempo.
- Falta de conocimiento.
- La cantidad del grupo.
- Falta de recursos.
- Tiempo y disponibilidad docente.
- El reglamento interno de la institución.

- Resistencia al cambio de los docentes.
- Toda la burocracia y reglamentación del MEP.
- La inversión y la aversión de algunos docentes a actualizarse.
- Faltante de tiempo para el desarrollo y coordinación de los diferentes departamentos.

Como se aprecia, son opiniones variadas y refuerzan la importancia del mensaje que transmite el taller, sobre la concepción e implementación de la educación STEM/STEAM, para dar a entender que no siempre se requiere de recursos y altas inversiones, que, al incluirse a los funcionarios administrativos en el proceso, se pueden analizar las adaptaciones o interpretaciones a los reglamentos institucionales, entre otros.

Este taller invita a la reflexión e invita a sus participan a buscar la manera de como comenzar a implementar esta forma educativa basada principalmente en la interdisciplinarietà en sus respectivas instituciones.

## **5. Conclusiones**

En general de experiencias anteriores, el principal resultado es que los docentes y funcionarios administrativos se dan cuenta que, para implementar este tipo de educación, lo que se requiere es disposición y organización. Además, de que descubren que la educación STEM/STEAM se desarrolla con estrategias didácticas que ya son conocidas por ellos. Así como, la determinación de que la interdisciplinarietà es una gran herramienta para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Los participantes, además, visualizan y analizan los diferentes ambientes de aprendizajes que pueden crear e implementar en su institución o que ya tienen, y que usaban en otras actividades, para desarrollar la educación STEM/STEAM.

Se reflexiona con los participantes sobre la importancia de darle un rol más activo a los estudiantes y que los docentes sean más guías que transmisores de conocimiento durante el proceso de enseñanza y aprendizaje estos, y mediante a este tipo de enseñanza se le puede dar ese rol a los docentes. Asimismo, la importancia de la educación STEM/STEAM como potenciadora de las habilidades del siglo XXI.

## **6. Recomendaciones**

- Promover a los docentes y/o funcionarios administrativos a que compartan el conocimiento adquirido con sus colegas.
- Promover la investigación y aprendizaje independiente sobre esta temática en los participantes del taller.

-Potenciar y coordinar con los participantes una eventual ejecución en sus respectivas instituciones del producto final generado en el taller.

## 7. Agradecimientos

Agradecer a la empresa I.S. Corporación y a su división educativa NeuroAula que a través de su Centro de Investigación y Gestión en Educación, Tecnología e Innovación (CIGETI), promueven y financian la investigación educativa.

## Referencias

- Arizona STEM Network. (2017). *STEM immersion Guide*. Maricopa County. [https://static1.squarespace.com/static/55314ad4e4b04c1bc645ad3e/t/58211b76cd0f68331db373b8/1478564728006/STEM+Immersion+Guide-Service+Spotlight+Flyers\\_ED.pdf](https://static1.squarespace.com/static/55314ad4e4b04c1bc645ad3e/t/58211b76cd0f68331db373b8/1478564728006/STEM+Immersion+Guide-Service+Spotlight+Flyers_ED.pdf)
- Botero, J. (2018). *Educación STEM, introducción a una nueva forma de enseñar y aprender*. Stilo Impresores Ltda.
- Herrera, M. Á. (2006). Consideraciones para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje: Una propuesta basada en las funciones cognitivas del aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación*, 38(5), 1-19.
- Jou, M., Hung, C. K., y Lai, S. H. (2010). Application of Challenge Based Learning Approaches in Robotics Education. *International Journal of Technology and Engineering Education*, 7(2), 1-42.
- López, M. (2019). Implementación y articulación del STEAM como proyecto institucional. *Latin American Journal of Science Education*, 6(1). [http://www.lajse.org/may19/2019\\_12034.pdf](http://www.lajse.org/may19/2019_12034.pdf)
- Ma San, J. (2013). *Diseño de elementos de máquinas I*. Eumed. XXX Enciclopedia Virtual
- Yakman, G. (2008). *STEAM Education: an overview of creating a model of integrative education*. <https://www.iteea.org/File.aspx?id=86752&v=75ab076a>