

Educación STEAM en preparatoria

STEAM education in high school

Luz A. Monroy-González ^a, Luz-E. Mendoza-Hernández ^b, Hugo Alarcón-Acosta ^c

Abstract:

STEAM education in high school every day is more present in the various educational institutions either as a subject or workshop due to the great impact that the fourth industrial revolution has had, having great effects on different areas of society, this is how educational plans They take up the latest innovations to provide students with content that develops creative skills and collaborative work for decision-making.

Keywords:

STEAM, industry, revolution, automation, training

Resumen:

La educación STEAM en preparatoria cada día está más presente en las diversas instituciones educativas ya sea como una asignatura o taller debido al gran impacto que ha tenido la cuarta revolución industrial, teniendo grandes efectos en las diferentes áreas de la sociedad, así es como los planes educativos retoman las últimas innovaciones para proporcionar a los estudiantes contenidos que desarrollen habilidades creativas y de trabajo colaborativo para la toma de decisiones.

Palabras Clave:

STEAM, industria, revolución, automatización, capacitación

Introducción

Existen diferentes enfoques que modifican el proceso de enseñanza aprendizaje en las instituciones, uno de ellos es STEAM, de esta forma cada plan busca adaptarse a los diferentes retos científicos y tecnológicos, así es como los estudiantes tienen la oportunidad de acceder a las diversas disciplinas de esta propuesta. (De Luise & Tabarez, 2019).

Así es como, el trabajo colaborativo y el descubrir nuevos talentos que propone el enfoque STEAM ha proporcionado una nueva visión en la educación, sin embargo, esto ha impuesto nuevos retos a los docentes.

El acrónimo STEAM viene de las palabras en inglés science, Technology, engineering, Art y Math que corresponde respectivamente a Ciencias, Tecnología,

Ingeniería, Arte y Matemáticas, con el principal objetivo de promover el uso de estas disciplinas.

Despertar el interés por la ciencia y tecnología es el principal objetivo y reto de la educación STEAM el tener nuevas destrezas y soluciones creativas a problemáticas identificadas, así como la efectividad e innovación de estas soluciones.

Por consiguiente, se busca despertar el interés de la sociedad por las diferentes disciplinas como son Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas, así es como se pretende eliminar los diferentes estereotipos de las disciplinas como "aburrido y difícil" (Saiz-Mendiguren, 2019).

^a Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Escuela Preparatoria Número Uno, Pachuca de Soto, Hidalgo: México, <https://orcid.org/0000-0001-5308-5165>, correo electrónico: * luz_monroy10358@uaeh.edu.mx

^b Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Escuela Preparatoria Número Uno, Pachuca de Soto, Hidalgo: México, <https://orcid.org/0000-0001-9082-3358> correo electrónico: eloisamh@uaeh.edu.mx

^c Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Escuela Preparatoria Número Uno, Pachuca de Soto, Hidalgo: México, <https://orcid.org/0000-0003-2060-7726>, correo electrónico: hugo_alarcon@uaeh.edu.mx

Marco teórico

Charles Pierce Snow (científico) menciona en su libro publicado en 1964 "The Two Cultures and the Scientific Revolution" (Snow & Leavis, 2006), que las ciencias y las humanidades establecen culturas paralelas, cada una con su propio lenguaje específico, lo que implicaba una mala comunicación e intercambio de conocimientos.

A finales del siglo XIX se ve reflejada la separación entre la cultura humanística y la cultura científica, generando contextos independientes dentro de las universidades, en donde no existía un intercambio de información entre las facultades ni investigadores de las diferentes disciplinas, por ello, Snow (2006) sugiere una tercera cultura en la que, se conciben las humanidades y a las ciencias como parte de un conocimiento común. (Cátedra Telefónica de Diseño y Creación Multimedia, 2016)

En Estados Unidos inicia un movimiento denominado STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), liderado por empresarios que buscaban generar nuevas soluciones de competitividad, y que además cumpliera con el propósito de desarrollar una nueva manera de enseñar, donde se combinen las ciencias, matemáticas y la tecnología, a fin de resolver problemas.

STEM no sólo son asignaturas, sino es toda una metodología de enseñanza, cuyo principio es el aprendizaje a través de experiencias, el cual está basado en el método de aprender-haciendo (hands on learning), ya que propone que mediante diversas actividades en donde se utilice la tecnología, como la robótica educativa, los estudiantes puedan aprender de manera efectiva conceptos de ciencias duras, al tiempo que desarrollan habilidades socioemocionales, como el trabajo en equipo. (Edacom, 2020)

En el libro "Sparks of Genius, The 13 Thinking Tools of the World's Most Creative People" (1999), los autores Robert y Michele Root-Bernstein mencionan un modelo de educación basado en la síntesis de las diferentes disciplinas, basándose en ocho objetivos básicos:

1. Enseñar procesos universales de invención además de los productos del conocimiento de las diferentes disciplinas.
2. Enseñar las habilidades intuitivas e imaginativas para desarrollar procesos de invención.
3. Implementar una educación multidisciplinaria que sitúe a las artes al mismo nivel que las ciencias

4. Emplear un mismo lenguaje descriptivo para la innovación.
5. Enfatizar la transdisciplinaridad.
6. Usar las experiencias de otros que han superado las barreras entre disciplinas.
7. Presentar las ideas en diferentes formas.
8. Forjar una educación pionera, cuyo objetivo sea formar a personas imaginativas con un amplio espectro de intereses.

Cada uno de los objetivos son de suma importancia pero en particular el tercero, cuarto y octavo objetivo tiene relación entre sí, ya que es indispensable utilizar un lenguaje sencillo al momento de incorporar las artes con la ciencia para que no se fragmente el conocimiento, por ello el quitar etiquetas permitirá que cualquiera pueda pensar simultáneamente como un artista o como un científico y de esta forma las personas pueden tener mentes flexibles, que no se limiten a una única disciplina.

De esta forma, da origen a un nuevo modelo de educación que permite integrar al mismo nivel a las artes, a las humanidades, a la ciencia y a la tecnología, así surge el modelo STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics), el cual, busca promover un cambio en la forma de llevar a cabo la educación escolar e influir en las empresas para que contraten a artistas y diseñadores para proyectos de innovación. (Cátedra Telefónica de Diseño y Creación Multimedia, 2016)

Actualmente el modelo o enfoque STEAM, se ha popularizado en otros países del mundo, debido a que es posible combinar las artes con la ciencia y la tecnología, y con ello, generar innovación, además de asociar el pensamiento lógico con la creatividad, y así hacer más atractivas a las ciencias en el entorno educativo.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) diseñó una prueba para medir el rendimiento académico en matemáticas, ciencia y lectura a nivel mundial el Programa Internacional de Evaluación de los Alumnos (PISA).

El Informe PISA, que se entrega cada tres años, muestra el grave rezago de la educación mexicana pero principalmente en la ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas (STEAM), y estas corresponden a las áreas que las empresas buscan y que además para el 2030 el 80% de los empleos necesitarán de estas áreas, advierte OCDE. (Generación Anáhuac, 2019)

La educación STEAM se basa en un aprendizaje por competencias, lo que permite incentivar la solución de problemas, la colaboración, la innovación, la creatividad, la multidisciplinariedad, la toma de decisiones, el manejo y análisis de datos; además de fomentar la evaluación basada en resultados, y promover igualdad de género. (Generación Anáhuac, 2019)

La educación STEAM en el nivel medio superior desarrolla habilidades con las siguientes disciplinas: Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas.

Derivado de la cuarta revolución industrial de los retos y habilidades que esta demanda es por ello que las instituciones educativas proponen un nuevo sistema de interdisciplinariedad donde los estudiantes desarrollen competencias adecuadas a los nuevos desafíos industriales. (Domínguez *et al.*, 2019)

De esta forma es muy importante que los estudiantes inmersos en una sociedad del conocimiento aprendan a pensar de forma creativa e innovadora, valoren el trabajo colaborativo, así es como la educación STEAM busca que los estudiantes encuentren soluciones óptimas para el desarrollo y avance industrial con estrategias innovadoras.

Sin embargo, ante la evolución de la industria la educación STEAM se enfrenta a un reto el cual desafía la capacitación y habilidades de los docentes como es la planificación para crear ambientes de aprendizaje flexibles donde el estudiante desarrolle diferentes talentos. De esta forma los docentes deben adaptarse a los diferentes cambios tecnológicos que la industria propone.

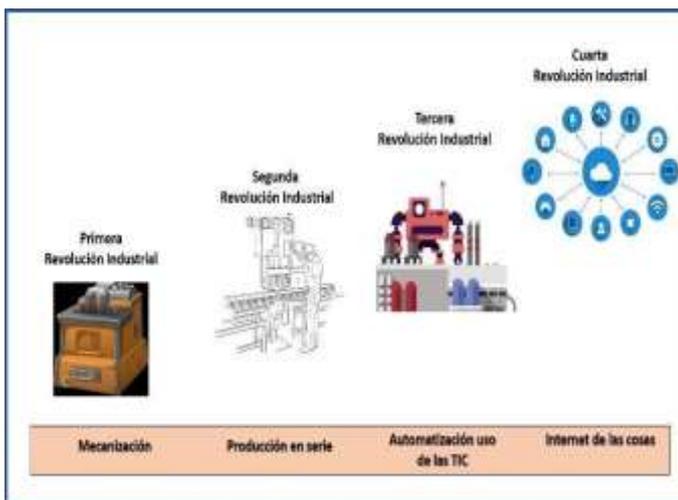


Figura 1: Proceso Revolución Industrial

De esta forma la educación STEAM propone una educación científica sin brecha de género donde hombres

y mujeres tengan las mismas oportunidades para realizar estudios de índole científica. (Montalbán,2020)

De igual forma se propone un ambiente donde el uso de la tecnología es de suma importancia es por ello que diversas instituciones educativas han implementado en sus planes y diseños curriculares la asignatura de robótica despertando el pensamiento computacional y haciendo uso de la resolución de problemas mediante diferente software de programación desde edades tempranas.

Por lo tanto, los docentes juegan un papel de suma importancia en la adopción de la educación STEAM ya que si bien los conocimientos en estas disciplinas son de gran relevancia el contenido y la forma de transmitirlos hacen la diferencia en la motivación y curiosidad que se despierte en el estudiante del nivel medio superior para que se vea influenciado en la elección de una carrera con enfoque STEAM.

Es así como los docentes inmersos en este enfoque tienen la tarea de crear y vincular proyectos del mundo real a un ambiente educativo para que los estudiantes visualicen el impacto que tendrán las decisiones que tomen con respecto a una problemática, sin embargo el trabajo colaborativo tanto de estudiantes como de profesores es de vital importancia ya que el adoptar este tipo de educación requiere un compromiso hacia la capacitación, actualización y la adquisición de herramientas de vanguardia. (Ruíz, 2020).

Si bien los docentes con un enfoque STEAM tiene un gran reto puesto que el motivar a los estudiantes no es sencillo, es conocido que bastantes docentes no cuentan con la suficiente capacitación para el uso de la tecnología y las estrategias que incluyen una innovación en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Las competencias que los estudiantes pueden desarrollar con la aplicación de las diferentes disciplinas son:

| Disciplina STEAM | Competencia STEAM |
|---------------------|---|
| Ciencia /Matemática | Uso de simuladores para los diferentes estudios de la naturaleza. |
| Tecnología | Herramientas Digitales para la comunicación. |
| Ingeniería | Uso de robótica, internet de las cosas para soluciones innovadoras. |

| | |
|------|--|
| Arte | Uso de narrativas digitales integrando el lenguaje multimedia. |
|------|--|

Figura 2 : Competencias STEAM (De Luise & Tabarez,2019)

En este sentido es que las instituciones educativas deben implementar capacitación a los docentes donde incluya el uso de tecnología y por lo tanto las estrategias y metodologías utilizadas en el aula de clase se vean renovadas, sin embargo esta es una tarea compleja ya que algunas instituciones no tienen información sobre innovación, de igual forma se cuenta con la resistencia de algunos docentes ante este proceso haciendo más complicada la inmersión de este enfoque (Zarate & Morales, 2020).

En resumen, en el mundo real los científicos aplican todos estos conocimientos de forma integral sin embargo en la educación se enseñan de forma separada con diferentes estrategias que no cuentan con un objetivo en común. Ahora bien, es como las STEAM defienden un aprendizaje más integrado en ciencia y tecnología realizando prácticas más apegadas a sucesos reales diseñando o rediseñando lugares apropiados para su implementación.

De esta forma es como se pretende responder a los retos tecnológicos que tiene la sociedad como: Internet de las cosas, 5G, impresión en 3D, robótica, big data, inteligencia artificial, nanotecnología, análisis de datos.

En efecto, ante estos nuevos avances es como ha surgido el movimiento *Maker* en donde cada individuo construye sus propios dispositivos para dar una solución creativa a las necesidades individuales a partir de los conocimientos tecnológicos con los que se cuenta.

Conclusión

Se puede mencionar que la educación STEAM tiene los siguientes cuatro grandes retos:

- Encontrar un equilibrio entre las diferentes disciplinas.
- Brindar a los estudiantes experiencias reales de trabajo colaborativo para la resolución de problemas.
- Equidad de género ante el desarrollo de las ciencias.
- Empoderar a los docentes con enfoque STEAM. (Rodas, s.f.)

De esta forma la educación STEAM aún tiene un largo camino por recorrer y lograr unificar las diferentes disciplinas, así como romper estereotipos de género y sobre todo contar con docentes capacitados y dispuestos a la adaptación que incluye su desarrollo en los diferentes niveles educativos.

Si bien es cierto que la cuarta revolución industrial ha traído bastantes cambios en la educación, el proceso de enseñanza aprendizaje ha tenido que renovarse en cuanto a estrategias y metodologías para cumplir con las demandas de una sociedad del conocimiento que ya no sólo es receptora de información si no que por el contrario busca crear y compartir sus propias soluciones ante necesidades cada vez más específicas.

Referencias

- [1] Cátedra Telefónica de Diseño y Creación Multimedia. (2016). De STEM a STEAM: enseñar ciencia, arte y diseño. Obtenido de Cátedra Diseño: <https://catedratelefonica.uoc.edu/2016/06/30/de-stem-a-steam-ensenar-ciencia-arte-y-diseño/>
- [2] Domínguez, O. P. M., Oliveros R. M. A., Coronado, O. M. A., & Valdez S. B. (2019). Retos de ingeniería: enfoque educativo STEM+ A en la revolución industrial 4.0. *Innovación educativa* . 19(80), 15-32.
- [3] De Luise, D. L., & Tabarez, E. A. R. (2019) Factores relevantes en educación STEAM: Métricas y Modelo.
- [4] Edacom. (2020). Obtenido de Edacom Tecnología Educativa: <https://blog.edacom.mx/que-es-stem>
- [5] Generación Anáhuac. (2019). La importancia de las STEAM en la educación. Obtenido de Red de universidades Anáhuac: <https://www.anahuac.mx/generacion-anahuac/la-importancia-de-las-steam-en-la-educacion>
- [6]Montalbán, R. A. (2020). La Robótica Educativa: una herramienta eficaz de aprendizaje y de fomento de vocaciones STEAM en Educación Infantil.
- [7] Rodas, M. M. (s.f.). El empoderamiento de la Educación STEAM, una respuesta para enfrentar la 4ta Revolución Industrial.
- [8]Ruiz M. Á. (2020). Conceptualización y actitudes de los maestros sobre la educación steam integrada.
- [9]Saiz-Mendiguren, F. J. (2019). *Metodología STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics) aplicada a la óptica geométrica de la asignatura de Física de 2º Bachillerato* (Tesis Maestría).
- [10]Snow, C. P, & Leavis, F. R. (2006). Las dos culturas y la revolución científica. Ciudad Universitaria, México D.F: Universidad Nacional Autónoma de México.
- [11] Zárate, M. D. P. E., & Morales, K. F. (2020). La práctica docente en áreas STEM: mapeo sistemático de la literatura. *Revista Educación*.