

STEAM COMO ENFOQUE INTERDISCIPLINARIO E INCLUSIVO PARA DESARROLLAR LAS POTENCIALIDADES Y COMPETENCIAS ACTUALES

Autores : Lic. Eduardo Asinc Benites, Lic. Saddy Alvarado Barzallo

Correos Electrónicos: profeduardo84@gmail.com, saddyalva@hotmail.com

RESUMEN

El objetivo de esta investigación es el de evidenciar la puesta en marcha exitosa de la educación con enfoque STEAM en algunas instituciones de distintas realidades educativas, aplicando el uso de las TIC y LAS METODOLOGÍAS ACTIVAS como el ABP, ABPy, ABPr, ABPI, TPACK, la cultura Maker, la etno-matemática, juegos didácticos, aprendizaje cooperativo; desde las ciencias y el arte como un enfoque integrador de aprendizaje abierto y flexible para todo ámbito educativo en especial para las instituciones educativas de realidades distintas y de recursos limitados (FISCALES, FISCOMISIONALES Y PARTICULARES); introduciendo temáticas para acompañar el aprendizaje como las ciencias en general, el arte, la era espacial, la robótica, las máquinas simples, la electrónica, la literatura de ficción y cómics, las biografías de célebres científicos e investigadores entre otras como gancho motivacional para consolidar las mismas, diseñando material reciclable y de bajo coste en proyectos áulicos y fuera del aula, así pues este análisis buscará dar a conocer la manera pionera en que se ha podido superar muchas de las barreras educativas y sociales que no permitían consolidar estas metodologías innovadoras. Esta investigación aquí mostrada por lo limitado del documento, es tan sólo un pequeño extracto de lo que se ha podido lograr con STEAM; recomendaría visitar mi canal de YouTube “profeduardo”, para notar la verdadera dimensión de esto.

Así mismo, esta investigación buscará ser un modelo práctico para la puesta en marcha del enfoque STEAM en cualesquiera de las escuelas ecuatorianas y con esto mejorar el aula común reorganizándola y llevándola fuera de la misma, ya que consideramos que esta práctica se ajusta muy bien a nuestras realidades locales; es válido expresar que dicha práctica pionera, el de la STEAM como enfoque adecuado, logró en este mes obtener el campeonato nacional de propuestas pedagógicas innovadoras en la ciudad de Quito; certamen a nivel nacional organizado por el ministerio de educación del Ecuador desde noviembre pasado hasta marzo del 2019.

INTRODUCCIÓN

La aplicación práctica de la física cuántica en el descubrimiento de los transistores a finales de la década de los 40s, aceleró la miniaturización de los componentes electrónicos lo cual desembocó en la creación de circuitos integrados compactos y a finales de los 60s el desarrollo de los micro-procesadores, esto transformó la siguiente década, la los 70s y con esto el desarrollo industrial y comercial con la llegada al mercado de nuevos artefactos electrónicos que mejoraron la vida y cambiaron nuestras formas de concebir el mundo al final de la misma, llevando a la sociedad en general y al ciudadano común a nivel del hogar, muchas innovaciones tecnológicas, es decir los avances tecnológicos, la electrónica, la

programación y computación, no estaba dispuesta sólo a nivel gubernamental, militar o espacial, sino para las masas.

Toda esta masiva llegada de tecnologías consumibles, dinamizó el estudio de la ingeniería, computación, la electrónica, la robótica y sus afines. Por esta razón, entre los finales de la década de los 70s y mediados de los 80s, se produjo la consideración latente de la necesidad de integrar e interdisciplinar en las distintas áreas curriculares de la escuela asociadas a estas ramas de la ciencia, áreas curriculares como la ciencia (física, Química), la matemática, y de la inclusión masiva de las tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje que alcanza su esplendor a comienzos de los 80s, lo cual sugirió una fuerte innovación educativa; esto último también conllevó a introducir nuevas tecnologías educativas, que ahora conocemos como las TIC (Tecnologías de la información y comunicación), desde el uso de contenido multimedia sin interactividad y de proyectores para la reproducción audiovisuales, que fueron usadas de manera descontextualizada, sin transversalizar, ni interdisciplinar.

Según (Papert, 2018) “La innovación requiere ideas nuevas... La educación tiene una responsabilidad frente a la tradición. El descubrimiento no puede planificarse; la invención no puede programarse”.

Así pues, la idea de encontrar una metodología coherente e integradora de todas estas áreas del conocimiento desde el currículo, se fue estancando un poco debido a que se consideraba a las TIC como una novedad accesoria; probablemente debido a la escasez de personal adecuado multidisciplinar, y a la falta de medios de comunicación e información que masifiquen el conocimiento, por esta razón esta idea de encontrar una metodología integradora e interdisciplinar sólo quedó en eso, en una idea de la década de los 80s.

DESARROLLO

Metodologías activas

Una metodología que sustentan esta investigación son las **metodologías activas**, como las define López (2005), son “un proceso interactivo basado en la comunicación profesor-estudiante, estudiante-estudiante, estudiante-material didáctico y estudiante-medio que potencia la implicación responsable de este último y conlleva la satisfacción y enriquecimiento de docentes y estudiantes”

La primera vez que se introdujo el término STEM fue en la década de los 90s por la Fundación Nacional para la Ciencia en Estados Unidos (NFS), QUE es un organismo federal autónomo de los **Estados Unidos de América (EUA)**, que fomenta la investigación científica y tecnológica de su país.

Definición ¿Qué es STEAM.?

STEAM, es el acrónimo de science, technology, engineering y mathematics, que en español sería CTIM (ciencias, tecnologías, ingeniería y matemáticas), este término surge de la necesidad de preparar a las nuevas generaciones para el mundo tecnológico que les tocaría vivir en el nuevo milenio, preparándolos, tanto para la vida laboral, como para la personal y social.

Para (Sánchez, 2018) al referirse a la metodología STEAM como modelo interdisciplinar hace referencia Yakman (2008) ve a la metodología STEAM “como un aprendizaje estructurado que abarca varias disciplinas pero no realiza ninguna en particular sino que se da importancia a la transferencia de los contenidos entre las materias”. Esta metodología busca que los estudiantes adquieran las competencias necesarias a través de disciplinas científicas de modo que puedan responder a los desafíos de una sociedad globalizada y cambiante.

Podemos abarcar el aprendizaje interdisciplinar de la metodología STEAM a partir del análisis de varios enfoques:

- enfoque constructivista,
- enfoque holístico,
- enfoque de otras teorías modernas y
- alfabetización funcional.

Planteamiento del problema

En algunas instituciones, se ha observado con la aplicación de distintos instrumentos y datos estadísticos en los estudiantes de básica y Bachillerato y se ha evidenciado una falencia en el pensamiento lógico, crítico y creativo también se ha visto una falencia del pensamiento creativo y de otras habilidades del pensamiento, una falta de aprendizaje cooperativo e inclusivo y el poco uso e inadecuado de las TIC, la falta de conexión curricular con otras áreas por esto y tomando en cuenta el exigente perfil de salida del bachiller ecuatoriano; se puede aseverar la necesidad de la innovación inmediata en proceso de enseñanza-aprendizaje y por ende el de un enfoque educativo integrador de metodologías activas que contextualice y que abarque y supere con todas estas falencia; así pues, se ha considerado a la STEAM como una de las metodologías más acertadas para el desarrollo del pensamiento de los estudiantes para la aplicación en la vida diaria y el desarrollo de sus habilidades intelectuales y sociales..

Desde el punto de vista general la inserción de la metodología STEAM para el desarrollo de los aprendizajes es uno de los métodos de enseñanza integral que se aplica en los países de primer mundo para el desarrollo de las habilidades y competencias a partir de las capacidades individuales de cada estudiante y tomando en cuenta el desarrollo de las inteligencias múltiples y el rol que cumple en la inclusión educativa la generación de dichos espacios.

El proyecto de investigación está destinada al análisis de la metodología STEAM y el desarrollo del pensamiento guiada en torno a la inclusión educativa como parte esencial para el desarrollo de la misma

Uno de los principales problemas de investigación es que dichos estudiantes no han sido capaces de interpretar, ni resolver problemas de la vida diaria, asumiendo la falta de creatividad e innovación que sugiere una metodología integradora que consolide todos los cambios educativos actuales; es por eso que para suplir esta falencia se necesitará implementar una metodología que desarrolle las competencias tecnológicas actuales y futuras, capaz de generar e integrar entornos de aprendizajes inclusivos y cooperativos, que fomenten la creatividad en conjunto con el saber científico; así pues considero que la inserción de la Educación STEAM mediante proyectos multidisciplinarios en la planificación curricular es la mejor opción.

Aquí sostenemos que la idea de que: La inserción de la metodología STEAM es el enfoque educativo adecuado para afrontar las diversas necesidades educativas actuales y desarrollar el pensamiento de los estudiantes desde en entornos inclusivos.

Justificación e importancia

La inserción de las metodologías activas como la STEAM, son de gran importancia en la actual era del conocimiento y la información, ya que se pretende con la inserción de la metodología STEAM, lograr coadyuvar enormemente al desarrollo del pensamiento de los estudiantes de segundo de bachillerato mediante entornos inclusivos, promoviendo la inclusión para el mejoramiento de las prácticas educativas inclusivas, sociales y familiares.

Las competencias STEAM son un eje conductor que permite precisamente integrar diferentes áreas del conocimiento, desarrollando el pensamiento crítico y creativo. Pues, ha sido adoptada con éxito en diferentes países del mundo, gracias a su flexibilidad y a la posibilidad de utilizarla valiéndose de las herramientas que hay en cada contexto y que en su mayoría están al alcance de todos.

Es de trascendental importancia ya que es una metodología basada en el que aprende, el educando, les **ayudará en la indagación, el experimentar y describir fenómenos y situaciones.**

Porque introduce a los estudiantes en estas cuatro disciplinas científicas y muchas más preparándolos para la vida real, facilitarán el ejercicio del aprender haciendo y la **capacidad de idear e implementar artefactos y prototipos, materializando lo aprendido.**

Los proyectos multidisciplinarios STEAM les ayudan a entender el mundo; está basado en una fórmula éxito: aprendizaje, juego, disfrute y motivación. Guía a nuestros estudiantes para que indaguen, dialoguen, desarrollen el pensamiento crítico y creativo, se involucren, desarrollen habilidades necesarias en la sociedad del siglo XXI.

La STEAM integra las competencias tecnológicas emergentes que facilitarán de mejor manera la inserción en el cambiante mundo laboral.

Mediante este desarrollo se implementarán proyectos multidisciplinarios que orienten la inserción de la metodología STEAM basados en las inteligencias múltiples para facilitar la creación de entornos de enseñanza-aprendizaje de buena práctica inclusiva y colaborativa, mejorando la concepción escolar.

Los objetivos de esta investigación

- Agregar las competencias STEAM en el proceso de enseñanza-aprendizaje para desarrollar las habilidades del pensamiento, guiados por la interdisciplinariedad y el trabajo colaborativo.
- Modelar proyectos multidisciplinarios tecnológicos e inclusivos que orienten la inserción de las competencias STEAM integrando las metodologías activas, las TIC y la mecatrónica, basados en las inteligencias múltiples para el desarrollo socio-cognitivo e integral del individuo desde entornos inclusivos

STEAM desde el enfoque holístico

La educación integradora es un pilar esencial en los modelos educativos holísticos formales e informales. Uno de los objetivos más importantes es que los niños aprendan haciendo entendiendo no solo la realidad que los rodea sino cómo se desarrolla el mundo fuera de las aulas de clases como el reflejo de la realidad donde vivimos del cual Montessori (1914) el cual defiende que debe haber un interés inicial en los alumnos para dar sentido a las demás unidades (Montessori, 1992). Lo que demuestra que para que el niño pueda entender una realidad de forma general debe haberla evidenciado antes de manera particular.

(Perelejo, 2018) hace referencia a Rinke (1982) para él, la educación holística se caracteriza por su funcionalidad integración y generalización educativa, y está centrada en el proceso de enseñanza aprendizaje, variando su estrategia sobre este en función de las necesidades del alumno o del profesor y en un esfuerzo por lograr resultados educativos de alcance global.(p,16).

De acuerdo al análisis del autor el enfoque holístico de la metodóloga STEAM tiene gran importancia no solo desde el marco de esta investigación y su aplicación también dentro de los procesos de enseñanza aprendizaje que está en función de las necesidades educativas tanto de estudiantes como de los alumnos para la formación de individuos con un pensamiento crítico, racional y creativos de manera generalizada.

(Perelejo, 2018) “la educación integradora pone solución a problemas presentes actualmente en las aulas de todo el mundo, partiendo de un enfoque holístico en el que se

considera a la realidad como un todo y que no podemos comprenderla de manera unidireccional(p,16)”. Lo que se presenta como una realidad educativa no solo en el ámbito regional sino mundial donde la educación integral y la aplicación de las metodologías activas son un eje central de aplicación dentro de las aulas y que deben ser aplicadas en todas las áreas del currículo con el fin de lograr una mejor calidad educativa que sea apta para el desarrollo de competencias hábiles para la vida.

Para el autor **El enfoque de otras teóricas modernas:** Encontramos muchas teorías que defienden la implantación de la educación interdisciplinar como son:

- ✓ las teorías de aprendizaje por descubrimiento (Bruner, 1978),
- ✓ el aprendizaje humanista (Rogers, 1969),
- ✓ la taxonomía de Bloom (Bloom, 1974),
- ✓ las dimensiones del aprendizaje de Marzano (Marzano, 2007) o el aprendizaje instruccional

Alfabetización funcional

Uno de los objetivos principales de la educación es conseguir personas funcionalmente alfabetos, que sean capaces de aprender y adaptarse a un entorno que se modifica constantemente (Yakman, 2008)

Este modelo educativo de alfabetización guarda relación con las necesidades colectivas e individuales teniendo en cuenta ciertos objetivos económicos y sociales dados en la actualidad que debe ir integrados a habilidades integradas de forma integral con el avance y conocimiento de otras disciplinas y ciencias en la elaboración e implementación de nuevas estrategias para el aprendizaje.

Movimiento o cultura Maker,

Está basada en el aprender haciendo (learning by doing) de la Enseñanza orientada a la acción que responde al enfoque didáctico integral de Pestalozzi para quien era necesario que la educación se adaptara a las necesidades de desarrollo integral de los estudiantes preparándolos para vivir en comunidad a través de la participación activa del aprendizaje para que pueda desenvolverse dentro de su entorno haciéndolos partícipes de su propio conocimiento. Donde la tecnología juega un papel importante para generar un pensamiento crítico y creativo a través de las propias experiencias y del aprendizaje colaborativo ya que les sirve para aprender, explorar y llevar a cabo sus ideas y que les permita emprender sobre todo en las nuevas formas de tecnologías

Las Barreras superadas y la puesta en marcha del enfoque STEAM.

Son muchas las barreras que se tuvieron que afrontar y superar para instaurar las distintas metodologías activas para desarrollar los proyectos STEAM, entre algunas podemos citar las siguientes

- La resistencia al cambio y la desidia.
- Un currículo inconexo con otras áreas de conocimiento
- La ausencia de apoyo de la comunidad educativa
- La predisposición de seguir en la educación tradicional
- La ausencia de recursos económicos.
- Uso inadecuado y escaso de las TIC.
- El desconocimiento de las nuevas metodologías
- Espacios NO adecuados para desarrollar la STEAM
- Falta de preparación docente.
- La desmotivación estudiantil.

LA APLICACIÓN PUESTA Y PUESTA EN MARCHA

Para lograr superarlas, se tuvo que empoderar de este gran proyecto dejar los intereses personales y realizar trabajo de investigación paralelo desde nuestros hogares en horas fuera del trabajo, sacrificar tiempo familiar, de descaso incluso salud, hasta convivir y resistir incluso al sabotaje constante de propios de la institución y de la falta de apoyo del área de matemática. Así con respecto a la metodología utilizada en el aprendizaje de los estudiantes se instauró una mixtura entre la metodología de la educación tradicional y el desarrollo del enfoque STEAM, Y A SU VEZ UNA COMBINACIÓN DE ALGUNAS METODOLOGÍA ACTIVAS, aplicando como eje central de esta combinación metodológica, el aprendizaje por proyectos ABPy, se sensibilizó a los estudiantes de la importancia del insertar las metodologías activas y se utilizaron ganchos motivacionales como la era espacial, la física, las máquinas simples, la robótica y la mecatrónica; , dedicando a la motivación mucho tiempo y análisis para la misma como la parte más importan del proceso de enseñanza-aprendizaje. Se utilizó a las TIC para mejorar, incorporando el uso de los correos de GMAIL y de la plataforma educativa GOOLGE CLASSROOM y la creación de un canal de YOUTUBE denominado “PROFEDUARDO”, con el objetivo de optimizar y agilizar los tiempos del proceso de aprendizaje, y consolidar la clase invertida; también se concedió flexibilidad a las clases y hasta se reorganizó es salón el salón s extendió por todo el colegio, haciendo cualquier lugar de este un ambiente propicio para aprender Se adaptaron los temas curriculares a vivencias locales aportando con la etno-matemáticas. Se diseñó y asesoró la creación de proyectos STEAM con material reciclable y de bajo costo, creación de kits robóticos y prototipos de las zonas espaciales de la NASA, aplicando las metodologías activas como FLIPPED CLASS, ABPy, ABP, ABPr, ABPI, TPACK robótica, era espacial y los comics como uso literario en evaluaciones. Se recomendó la creación de un MAKERSPACES.

CONCLUSIONES

Con una vasta evidencia de sobra se puede concluir que se ha validado la idea a defender, con la puesta en marcha del enfoque STEAM y de las metodologías activas con lo que se puede concluir que:

- ✓ Al comparar y cotejar las calificaciones anuales, estas fueron subiendo paulatinamente.
- ✓ Se ha evidenciado una alta motivación y mejor predisposición para aprender Matemática y Física.
- ✓ Se ha logrado una educación significativa y más amigable.
- ✓ Implementar entornos de aprendizaje inclusivos y cooperativos.
- ✓ El despertar de la indagación, el afán por saber y aprender más.
- ✓ Se ha logrado colocar al estudiante como el sujeto activo de su aprendizaje.
- ✓ El error se ha considerado parte del aprender y no como fracaso.
- ✓ El uso coherente y asertivo de las TIC.
- ✓ Los estudiantes han diseñado y construido modelos temáticos y científicos.
- ✓ Los estudiantes han diseñado y construido prototipos electrónicos.
- ✓ Los estudiantes han diseñado y construido prototipos robóticos.
- ✓ Los estudiantes han diseñado y construido prototipos arquitectónicos locales.
- ✓ Uso de plataforma educativa GOOLGE CLASSROOM y de GOOLGLE EARTH.

Con lo que podemos concluir que se puede aplicar este enfoque innovador en cualquier centro educativo del Ecuador incluso con las barreras antes mencionadas, es decir, es factible.

Se recomendó la creación de un MAKERSPACE y dar más apoyo a este enfoque.

BIBLIOGRAFÍA

- CORFO FCH Fundacion Chile. (2017). *Hacia una educacion que impulse la Educacion STEAM*. Obtenido de Preparando a Chile para la sociedad del conocimiento : ISTEM_FCh_digital
- Forum, D. E. (29 de noviembre de 2018). *Dell EMC Forum* . Obtenido de Dell EMC Forum . .
- FUNDACION EDUCAR CHILE . (2017). *www.educarchile.com*. Obtenido de *www.educar chile.com*
- Papert, S. (2018). *"Desafío a la mente: computadoras y Educación" (1980)*. Obtenido de *Desafío a la mente: computadoras y Educación" (1980)*.
- Perelejo, M. (Junio de 2018). *Educacion STEAM, ABP y aprendizaje cooperativo en Tecnologia en 2° ESO*. (U. d. Rioja, Ed.) Obtenido de UNIR - Facultad de Educación: <https://www.google.com/search?source=hp&ei=bgBdXN34D8mq5wL0tYO4Cg&q=enf+oque+holistico++de+la+educacion+integradora+y+la+STEAM&btnK=Buscar+con+Go>

ogle&oq=enfoque+holistico++de+la+educacion+integradora+y+la+STEAM&gs_l=psy-ab.3...1884.25152..26216...8.0..0.17

Perelejo, M. (Junio de 2018). *Educacion STEAM, ABP y aprendizaje cooperativo en Tecnologia en 2° ESO*. Obtenido de UNIR - Facultad de Educación:

https://www.google.com/search?source=hp&ei=bgBdXN34D8mq5wL0tYO4Cg&q=enfoque+holistico++de+la+educacion+integradora+y+la+STEAM&btnK=Buscar+con+Google&oq=enfoque+holistico++de+la+educacion+integradora+y+la+STEAM&gs_l=psy-ab.3...1884.25152..26216...8.0..0.17

Porras, C., & Medina, L. (2016). *EL MODELO STEM COMO PRÁCTICA INNOVADORA EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN LAS ESCUELAS UNITARIAS DE LA IED INSTITUTO TÉCNICO AGRÍCOLA DE PACHO, CUNDINAMARCA*. Obtenido de

<http://biblioteca.utb.edu.co/notas/tesis/0069835.pdf>

Sánchez, I. P. (2018). *Análisis de la Metodología Steam a través de la percepción docente*.

Obtenido de Universidad de Valladolid Campus Publico Maria Zambrano Segovia:

<http://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/30952/1/TFM-B.134.pdf>

Schwab. (2018). *Director ejecutivo del Foro Económico Mundial*.

Silvia, C. P., Vaca, C., Crespo, H., & Jimenez, D. (5 de Enero de 2018). *El modelo STEM como recurso metodológico didáctico para construir el conocimiento crítico de estudiantes de Física*. Obtenido de Departamento de Física, Facultad de Ingeniería Industrial. Universidad Estatal de Guayaquil -Ecuador: silvia.coellop@ug.edu.ec

ANEXOS

METODOLOGÍAS ACTIVAS

APRENDER HACIENDO

APRENDIZAJE ACTIVO COOPERATIVO

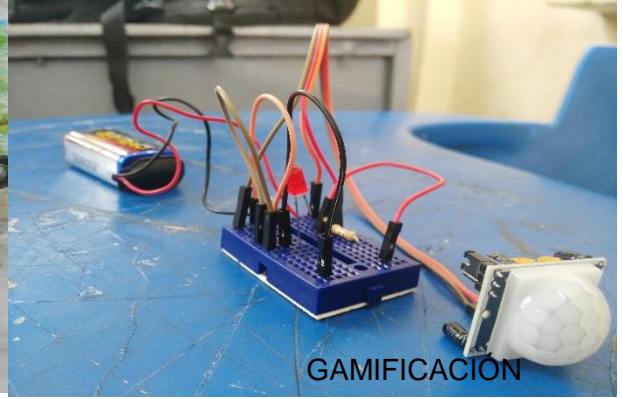


ARTE Y ROBOTICA



USO PLATAFORMA GOOGLE CLASSROOM

ELECTRÓNICA INCLUSIVA



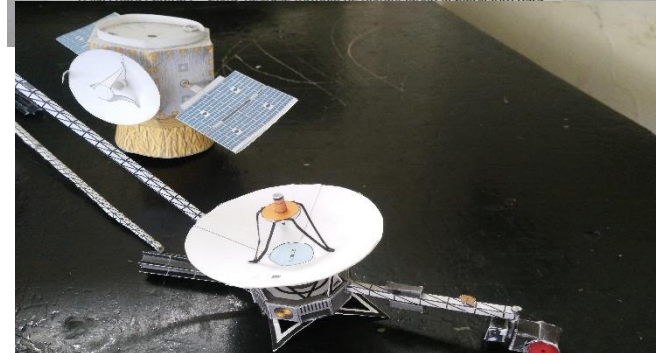
GAMIFICACION



TPACK Y ERA ESPACIAL



ABP, ABPy Y ABR



PROTOTIPOS ROBOTICOS ROVERS MARCHIANOS



CAMPEÓN EN

DEPORTE

