Artículo **Revista de Sistemas y Gestión Educativa**
Septiembre 2018 Vol.5 No.16 1-5

Experiencia de una feria de Ciencia y su impacto en la enseñanza de estudiantes de Ingeniería

Experience of a Science fair and its impact on the teaching of Engineering students

OLIVEROS-RUIZ, Amparo†*[1], VARGAS-OSUNA, Lidia[2], CABRERA-CORDOBA, Eduardo[2] y GARCIA-ANGEL, Virginia[2]

[1]Universidad Autónoma de Baja California. Facultad de Pedagogía e Innovación Educativa. Av. Monclova y Río Mocorito S/N, Ex--Ejido Coahuila, C.P. 21369, Mexicali, Baja California. México
[2]Universidad Autónoma de Baja California. Facultad de Ingeniería. Blvd. Benito Juárez S/N, Unidad Universitaria. CP. 21280, Mexicali, Baja California. México

ID 1er Autor: *Amparo, Oliveros-Ruiz* / **ORC ID**: 0000-0002-8239-3236, **Researcher ID Thomson**: X-2127-2018, **CVU CONACYT ID**: 217694

ID 1er Coautor: *Lidia, Vargas-Osuna*

ID 2do Coautor: *Eduardo, Cabrera-Cordoba*

ID 3er Coautor: *Virginia, Garcia-Angel*

Recibido Junio 26, 2018; Aceptado Septiembre, 30 2018

Resumen

La ciencia y la tecnología en el mundo se encuentran en este momento en la Revolución Industrial 4.0, por lo que la enseñanza de la ciencia, representa el papel central en el desarrollo de las competencias necesarias de los estudiantes, para dar respuesta a los requerimientos de la sociedad del conocimiento en México. Se presentan las experiencias obtenidas de los estudiantes de ingeniería de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), en una feria de ciencias a través de la Red STEM+A, en colaboración con empresas de alta tecnología de la ciudad y el Centro Estatal de las Artes del Instituto de Cultura de Baja California (ICBC-CEART).

Enseñanza de las ciencias, Revolución industrial 4.0, Vinculación universidad-empresa, Modelo STEAM

Abstract

Science and technology in the world are currently in the Industrial Revolution 4.0, so the teaching of science, represents the central role in the development of the necessary skills of students, to respond to the requirements of the knowledge society in Mexico. The experiences obtained from the engineering students of the Autonomous University of Baja California (UABC), in a science fair through the STEM+A Network, in collaboration with high technology companies of the city and the State Center of Arts of the Institute of Culture of Baja California (ICBC-CEART).

Science teaching, Industrial revolution 4.0, University-company collaboration, STEAM model

Citación: OLIVEROS-RUIZ, Amparo, VARGAS-OSUNA, Lidia, CABRERA-CORDOBA, Eduardo y GARCIA-ANGEL, Virginia. Experiencia de una feria de Ciencia y su impacto en la enseñanza de estudiantes de Ingeniería. Revista de Sistemas y Gestíon Educativa. 2018, 5-16: 1-5.

*Correspondencia al Autor (Correo electrónico: amparo@uabc.edu.mx)
†Investigador contribuyendo como primer Autor.

© ECORFAN-Bolivia

Introducción

De acuerdo al seminario 2017 de UNESCO: "Educar para la 4ª revolución industrial", establece que el sistema educativo debe "educar para la 4ª revolución industrial" ya que ésta se caracteriza por la fusión de tecnologías emergentes o tecnologías disruptivas, como son los avances en inteligencia artificial, automatización y robótica, los cuales son multiplicados por el gran alcance de conectividad entre miles de millones de personas con dispositivos móviles con acceso sin precedentes a datos y conocimiento. Además de esto, los avances en la economía digital y la biotecnología, junto con la globalización y el envejecimiento de la población están cambiando la forma en que las personas aprenden, viven y trabajan. Para enfrentar todos éstos retos se establecieron dos temas generales: la 4ª Revolución Industrial Tendencias, desafíos y oportunidades y Educación y Habilidades para la 4ª Revolución Industrial.

La 4ª Revolución Industrial Tendencias, desafíos y oportunidades: recomienda de qué manera las empresas y los países deben prepararse para los rápidos cambios del entorno científico y tecnológico. Revisar estrategias e iniciativas para el desarrollo regional, examinar las cadenas de suministro y analizar qué sectores se benefician, ya que todos estos cambios tendrán efecto en la forma en cómo trabajan y viven las personas.

Educación y Habilidades para la 4ª Revolución Industrial: la principal preocupación es cómo los países puedan responder y reaccionar a estas tecnologías emergentes. Las principales recomendaciones están en el sentido de disminuir las desigualdades, capacitación a los maestros y alumnos para las nuevas reglas y roles, disminuir la brecha de género. También examinar el papel del sector privado y cuáles son sus contribuciones actuales a la educación y la capacitación y como puede ser su fusión en un futuro.

Por ejemplo, cómo pueden colaborar las empresas privadas con el sector educativo para el desarrollo de habilidades que permitan una menor desigualdad. En el caso de los sistemas educativos qué cambios están ocurriendo en el e-learning, análisis de aprendizaje, pensamiento crítico, procesos de aprendizaje, entre otros, que den respuesta a las necesidades de la 4ª Revolución Industrial.

Habilidades necesarias para la 4ª Revolución Industrial

De acuerdo al World Economic Forum el común denominador para tener un empleo en 2015 es tener una profesión ligada a las áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM por sus siglas en ingles). En el cuadro siguiente se hace una muestra comparativa de las habilidades más solicitadas en 2015 y posiblemente en 2025 (Tabla 1).

Habilidades	2015	2025
1	Resolución de problemas complejos	Resolución de problemas complejos
2	Coordinación con otros trabajadores	Pensamiento crítico
3	Juicio y toma de decisiones	Orientación al servicio
4	Escucha activa	Negociación
5	Control de calidad	Inteligencia emocional
6	Creatividad	Flexibilidad
7	Negociación	Coordinación con otros trabajadores
8	Orientación al servicio	Juicio y toma de decisiones
9	Pensamiento crítico	Gestión de personal
10	Gestión de personal	Creatividad

Tabla 1 Las 10 habilidades más importantes

Educación STEAM como modelo para el desarrollo de habilidades para la 4ª Revolución Industrial

El modelo STEAM responde al acrónimo en inglés de Science-Technology-Engineering-Arts and Mathematics (Ciencia-Tecnología-Ingeniería-Artes y Matemáticas), las asignaturas para una economía próspera y para una sociedad segura y saludable.

La educación STEAM pone en conjunción estas cuatro materias creando un proceso de aprendizaje multidisciplinar a través del desarrollo de proyectos reales que respondan a situaciones de la vida cotidiana mientras se emplean todas las posibilidades que las nuevas tecnologías ponen a nuestro alcance.

ISSN-2410-3977
ECORFAN® Todos los derechos reservados

El significado de la educación STEAM, según la NSF (National Science Fundation) se refleja en sus principales objetivos: (a) responder a los desafíos económicos presentes en todas las naciones, (b) identificar las necesidades de los trabajadores que requieren un conocimiento más flexible y nuevas habilidades para ajustarse a los requisitos laborales y sociales actuales, y (c) hacer hincapié en la necesidad de solucionar los problemas tecnológicos y medioambientales a través de la alfabetización científica de los estudiantes.

Yakman (2008), citado por Park (2012), define la Educación STEAM en dos direcciones: la primera se refiere a que es una educación donde la Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas incluye otras áreas además de los estándares propios y segundo, es una educación integradora que incluye a propósito los temas reales y materias de enseñanza.

STEAM reúne los componentes críticos de cómo y qué, y los ata con el por qué. Se puede pensar como una enseñanza a través de centros de redes integrados donde la información es comisariada, compartida, explorada y moldeada en nuevas formas de ver y ser a través de la toma de riesgos colaborativos y la creatividad.

Esto significa que los estudiantes están utilizando las habilidades y los procesos aprendidos en la ciencia, la tecnología, la ingeniería, las artes y las matemáticas para pensar profundamente, hacer preguntas no-Googleables y resolver problemas.

STEAM capacita a los maestros a emplear el aprendizaje basado en proyectos que cruza todas las 5 disciplinas y fomenta un ambiente de aprendizaje inclusivo donde todos los estudiantes pueden participar y contribuir.

A diferencia de los modelos tradicionales de enseñanza, los educadores que utilizan el marco de STEAM unen las disciplinas, aprovechando la sinergia dinámica entre el proceso de modelado y el contenido de matemáticas y ciencias para borrar las fronteras entre las técnicas de modelado y el pensamiento científico/matemático. A través de este enfoque holístico, los estudiantes son capaces de ejercer ambos lados de su cerebro a la vez.

Metodología

La metodología utilizada está comprometida con estructuras curriculares de las facultades de ingeniería y arquitectura, dicha metodología de trabajo está centrada en estimular a la curiosidad y al espíritu de investigación de los participantes. Se compone de tres elementos básicos: objeto, fenómeno y contexto. El objeto se construye en el elemento el cual, y a partir del cual los fenómenos ocurren; el fenómeno es una aprehensión de la experiencia según nuestros esquemas mentales y el contexto es donde se traduce la relación objeto-fenómeno. Con estos tres elementos se encuentra el entendimiento de la naturaleza de la ciencia.

Implementación del modelo STEAM en una feria de ciencias

Uno de los requerimientos del modelo STEAM consiste en llevar actividades científico, culturales y didácticas, mismos que fueron parte de la feria de ciencias “Explora ciencia, tecnología + Arte” dirigida a los diferentes niveles educativos y realizada en noviembre de 2017 en el centro de convenciones del ICBC-CEART con la colaboración de la UABC y distintas empresas de alta tecnología en la ciudad de Mexicali en Baja California.

Las actividades contaron con la participación de estudiantes de nivel superior de las distintas disciplinas de la UABC a través de un programa de servicio social como apoyo a la Red STEM+A. Estos estudiantes actuaron como mediadores del proceso educativo, que busca la interacción con los talleres desarrollados por los estudiantes de nivel superior y los estudiantes de los niveles previos de un manera didáctica y amena con el objetivo de inspirar las vocaciones científicas.

En las figuras 1 y 2 se muestra uno de los talleres que consistió en un prototipo funcional de un brazo robótico de inyección hidráulica en escala para dar a conocer a niños de primaria y jóvenes de secundaria el funcionamiento de un sistema hidráulico basado en el principio de Pascal “La presión ejercida sobre un fluido en equilibrio dentro de un recipiente de paredes indeformables se transmite con igual intensidad en todas las direcciones y en todos los puntos del fluido”.

ISSN-2410-3977
ECORFAN® Todos los derechos reservados

El taller fue diseñado por estudiantes de las carreras ingeniería aeroespacial, diseño industrial y artes plásticas logrando una buena sinergia como equipo multidisciplinario. El prototipo se realizó con materiales fáciles de conseguir y de manejar como cartón, jeringas y silicón; para su diseño estético los alumnos se basaron en el artista conocido como JM de Mexicali, ilustrador freelance con un estilo peculiar donde predominan garabatos y líneas. Durante el taller los estudiantes de nivel superior fueron los mentores de los estudiantes de primaria y secundaria, los cuales tenían que interactuar y realizar un reto con el brazo hidráulico.

Figura 1 Interacción de niños de primaria durante el taller Brazo Hidráulico

Figura 2 Interacción de jóvenes de secundaria durante el taller Brazo Hidráulico

Por otro lado, en la Figura 3 se puede observar el taller Luz, ciencia y naturaleza el cual consistió en hacer un acercamiento al funcionamiento y uso de uno de los principales fenómenos de nuestro universo, la luz.

Figura 3 Interacción de mentores y alumnos de educación básica durante el taller Luz, ciencia y naturaleza

El taller se realizó en un cuarto oscuro creado por los estudiantes en donde se podía interactuar con dos demostraciones; en una se podría observar el comportamiento de la luz en conjunto con el de los materiales y el aire y como éstos pueden interactuar dando lugar al efecto de refracción de la luz a su paso por distintos medios, y en la otra se llevaba a cabo una proyección de caras con los conceptos básicos que se utilizaban en las primeras cámaras fabricadas por el hombre. Algunos otros ejemplos de talleres se muestran en la Figura 4.

4a)

4 b)

4c)

4d)

Figura 4 Talleres presentados en la feria de ciencias

Conclusiones

En la realización de la feria de ciencias se pudo observar el desarrollo de competencias por parte de los alumnos de las facultades de Ingeniería y Arquitectura de la UABC, así como sus habilidades de trabajo en equipo, la creatividad, el estímulo a la curiosidad y el espíritu de instigación, para la elaboración y aplicación de talleres; la vinculación de los distintos niveles educativos, así como también la inspiración para las futuras generaciones hacia las carreras de ciencia y tecnología para lograr el avance económico que implica *la 4ª Revolución Industrial.*

Agradecimiento

Los autores agradecen a las Redes Temáticas Conacyt, al ICBC-CEART, a las empresas de alta tecnología, los estudiantes de UABC por su participación en la "Explora ciencia, tecnología + Arte".

Referencias

Bachelard G. (1986) La formation de l'esprit scientifique, 13 ed. Paris: Libraire Philosophique J.Vrin http://www.experciencia.com/educacion-stem/

Flores-Medrano, E. (2015). Una profundización en la conceptualización de elementos del modelo de Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas (MTSK). Tesis doctoral. Huelva: Universidad Manguinhos 12 (Supplement), 309-321.

National Science Fundation: https://www.nsf.gov/

Nolasco del Ángel, María de la Luz; (2014). Estrategias de Enseñanza en Educación. Recuperado de: https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa4/n4/e8.html

Park, Namje; Ko, Yeonghae (2012). Computer Education's Teaching-Learning Methods Using Educational Programming Language Based on STEAM Education.

SEP (2016). Modelo Educativo 2016. El planteamiento pedagógico de la Reforma educativa. Extraído de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/114501/Modelo_Educativo_2016.pdf

Serea, Belen S. ¿Qué es la Educación STEM? Recuperado de: STEM Education Colombia. Extraído de: https://www.stemeducol.com/que-es-stem

Wagensberg J. (2005) The "total" museum, a tool for social change. História, Ciências, Saúde de Huelva.

World Economic Forum: https://www.weforum.org/

ISSN-2410-3977
ECORFAN® Todos los derechos reservados