



VOCACIONES STEM

Impacto de la divulgación STEM en los alumnos de educación secundaria y elemento para el fomento de las vocaciones

Ensayo final para la materia de Liderazgo Educativo ante situaciones de Riesgo

Doctorante: Salvador Ortiz Aviléz

Profra. Emma del Rocio Hernandez Tapia

Introducción.

Desarrollar las competencias STEM entre los futuros ciudadanos es crucial para el crecimiento de nuestra sociedad. No solo porque la demanda de mano de obra cualificada en los sectores de tecnología e investigación es, y seguirá siendo elevada (Caixa,2015).

Es por ello que será necesario fortalecer las acciones que el Estado impulsa para fomentar el vocacionamiento por las disciplinas de la STEM en las y los alumnos de educación básica y media superior.

En los últimos años la divulgación científica ha logrado ser considerada como una herramienta muy potente para fomentar las vocaciones científicas y transmitir de una forma rigurosa y atractiva la ciencia y la tecnología a la sociedad, (Padilla & Díaz-Marcos, 2020).

Sin embargo también se ha identificado que los esfuerzos que realizan diversas instituciones adolecen de un desequilibrio entre la teoría y la práctica: la mayor parte de sus esfuerzos se orientan a la acción directa de la ciencia recreativa y dedican pocos recursos a fortalecer la reflexión sistemática, tal como lo señala (Garcia-Guerrero et al., 2020). Además de que la divulgación de la ciencia es una actividad voluntaria y por ende no está sujeta a una evaluación de aprendizaje como sí se hace en la educación escolarizada.(Cruz Mendoza, 2019)

Por todo lo anterior y con el propósito de identificar el rol del líder educativo ante riesgos como la escasa vocación en área STEM por parte de alumnos de educación secundaria y media superior, se presenta el siguiente ensayo que pretende poner en contexto el riesgo que este autor identifica a partir de datos estadísticos e indicadores nacionales y en algunos casos internacionales, para con ello establecer las medidas pertinentes que tanto gobierno como academia deberán de afrontar para mejorar los resultados que hasta ahora se tienen en materia de vocaciones e ingreso de alumnos de educación superior.

Identificación del riesgo.

Factores que influyen en la cultura científica

De acuerdo al análisis que realizan (Torres et al., 2018), respecto a la Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología, 2018, se presenta una serie de resultados de los cuales se determinan conclusiones que, al parecer de este autor, cuatro de estas son de mayor impacto para los propósitos del estudio a realizar.

1. La influencia de los padres tiene significancia respecto al nivel de estudios de los alumnos, ya que los individuos con niveles de estudios más altos tienen padres con niveles similares
2. Se reconoce al entorno familiar como un fuerte promotor de valores y patrones de comportamiento; por lo tanto, en donde existe una alta sensibilidad hacia cuestiones relacionadas con la ciencia y la tecnología, esta promueve la concienciación.
3. Se reconoce un modelo de trayectoria para predecir la cultura científica y sus efectos donde la edad, el nivel educativo de los padres de familia y el género encabezan esta ruta crítica
4. Existe una importante relación en la alfabetización científica y la educación, respecto a la construcción y promoción de una cultura científica española.

STEM: Oportunidades y retos desde la Enseñanza de las Ciencias

Por otra parte se deberá de reconocer algunos elementos que permiten y otros que obstaculizan la enseñanza de las ciencias, Es así que el artículo de investigación realizado por (Casal, 2019) se destaca en primer lugar que el autor reconoce a la STEM como un conjunto de objetivos políticos a considerar, como lo son:

- Promover las vocaciones científico-tecnológicas y su capacidad para afrontar nuevos retos.
- Corregir el sesgo de género y socioeconómico en el acceso a estas vocaciones.
- Formar a una ciudadanía competente para participar en la definición de la agenda de innovación e investigación

Por otro lado también, se precisa respecto a que se debe de ir más allá de “trabajar contenidos de forma conjunta”: en el tema de la vinculación STEM y la enseñanza de las ciencias, por lo que sugiere que es necesario jugar un papel en un contexto problematizado y fomentar el desarrollo de la “mirada epistémica”

De igual forma Casal (2019), refiere en sus conclusiones que los objetivos STEM, la enseñanza y didáctica de las ciencias y la misión educativa de la escuela comparten coyunturalmente objetivos, metodologías y destinatarios.

La percepción de las materias STEM en estudiantes de Primaria y Secundaria

En esta investigación realizada por los autores (Matas & Jiménez, 2021), inicia a partir del reconocimiento de la escasa vocación de estudiantes respecto a materias STEM en España, donde entre 2012 y 2019 hubo un descendido cerca del 29% de estudiantes, así como el no cubrir la demanda del mercado laboral de empleos relacionados con estos estudios.

Dentro de los resultados obtenidos para nivel secundaria se destaca que los estudiantes de muestran mayor preferencia por materias como Física y Química (16%) y por Matemáticas (14%), seguidas por Geografía e Historia (12%) y por Biología y Geología (10%, en ambos casos).

Sin embargo, reconocen la dificultad de las materias en la toma de decisiones de carreras STEM, pese a que sean de su agrado, algunos estudiantes renuncian a elegir currículas relacionadas con estos contenidos.

Una de las conclusiones que se rescata para este ensayo se refiere a la elección de carreras en nivel secundaria, de la cual señalan que esta no se modifica mucho respecto al nivel primaria, debido a que aún falta para la selección de la misma y no se han establecido grupos de referencia.

La brecha de género en educación STEM

De acuerdo a un informe de la UNESCO sólo el 35% de los estudiantes matriculados en las carreras vinculadas a STEM en la educación superior son mujeres (INOMA, 2021)

Este y otros datos que a continuación se enlistan refuerzan la necesidad de avanzar con acciones que disminuyan la brecha de género que en materia de educación STEM existe a nivel nacional e internacional.

- Menos mujeres eligen ciencias físico-matemáticas, arquitectura y urbanismo e ingenierías, que son mejor remuneradas que las opciones que eligen. (MOVIMIENTO STEAM 2020)
- En 2021, solo 13.5% de las mujeres profesionistas eran egresadas de carreras STEM. IMCO (2021)
- Sólo 29% de las mujeres en universidades públicas y 24% en centros de investigación pertenecen al SNI.

Contexto de la zona de estudio

La investigación de este autor se realizará la escuela secundaria José Luis Gudiño Toscano de modalidad general y con clave de centro de trabajo 06DES0021X, ubicada en la localidad denominada INDECO, misma que cuenta con una matrícula para el ciclo 2019-2020 con 406 alumnos inscritos, lo que representa el 10.65% del total de alumnos del municipio. Como dato adicional, esta secundaria tiene un precedente importante respecto a actividades de divulgación con el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Colima (CECYTCOL)

Tecomán cuenta con una población de 116,305 habitantes (INEGI, 2020), siendo el cuarto municipio con mayor población en la entidad, lo que lo hace tener al 15.9% de la población total en la entidad.

De acuerdo a datos que emite la Secretaría de Bienestar Social de Gobierno Federal, Tecomán cuenta con un grado de rezago social bajo, con 81 zonas de atención prioritaria de 551 que forman en la entidad, lo que representa el 15% del total de zonas reconocidas, (Secretaría de Bienestar, s. f.).

Respecto a la pobreza extrema se reconoce que Colima tiene el 4% de su población en esa situación, en tanto que en el municipio de Tecomán se identifica al 6% de la sociedad en similar estatus, (Secretaría de Bienestar, s. f.).

En lo que corresponde a tecnologías de la información se reporta que en Tecomán sólo el 34.8% de la población tiene acceso a internet contra el 58.5% estatal. En cuanto a viviendas que cuenta con computadoras en la entidad 39.8% cuenta con este bien, mientras que para en las viviendas de Tecomán representa sólo el 22.8%

La siguiente tabla resume algunos indicadores educativos del ayuntamiento de Tecomán y su comparación respecto al Estado de Colima y la República Mexicana misma.

Tabla 1. Comparativo de indicadores educativos México, Colima y Tecomán 2020

	Población total	Sin escolaridad	Tasa alfabetización 15 a 24 años	Grado promedio escolaridad	Asistencia escolar 15 a 24 años	Población de 15 años o mas, en educación superior
Nacional	126,014,024	4.90	98.70	9.70	45.30	21.60
Estado de Colima	731,391	4.00	98.90	10.05	49.20	22.00
Tecomán	116,305	9.00	97.50	8.22	37.40	13.00

Fuente: INEGI 2020. Elaboración propia

Lo anterior permite identificar que este municipio se encuentra con indicadores por debajo de la media Estatal y Nacional en lo que a educación se refiere.

Así mismo es necesario reconoce que la ocupación de los alumnos fuera de su horario de clase, es en su mayoría el apoyo económico en su hogar con actividades laborales, principalmente en el campo, así como de ayudantes en general en microempresas o vendedores por cuenta propia. (Martínez I., comunicación personal, 10 de abril de 2021). Esta información es determinante para la selección del horario de entrevista.

Liderazgo educativo para afrontar el riesgo de la escasa vocación

STEM.

Políticas internacionales en temas de divulgación de STEM

A continuación, se enlista una serie de acciones que en materia de política educativa exponen diversas instituciones internacionales para afrontar el tema de la escasa vocación STEM

- Promover en la educación secundaria, el aprendizaje y el desarrollo de aptitudes de las adolescentes incluido en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (UNICEF, 2019). Política promovida en el Plan de Acción para la Igualdad entre los Géneros

de UNICEF, misma que fortalece las acciones consideradas dentro del marco del cumplimiento a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

- Mejorar la motivación de las niñas es fundamental para aumentar su participación en STEM. (UNESCO, 2019). Esta es una de las propuestas de intervención que propone la UNESCO para aplicar a nivel mundial en los estudiantes, como integrante de los niveles del modelo ecológico (Sociedad, Escuela, Familia y Estudiantes)
- Proyecto STEM Talent Girl: Proyecto educativo que busca desarrollar el talento y fomento de vocaciones científico-tecnológicas, promovido por la fundación ASTI en España.
- El Consejo Superior de Investigaciones Científicas CSIC, agencia estatal española adscrita al Ministerio de Ciencia e Innovación, promueve un proyecto que propone la colaboración en la actualización de conocimientos en ciencia y tecnología del profesorado de enseñanzas no universitarias”. Poniendo en contacto a los científicos y a los maestros en el aula de distintos niveles educativos. El CSIC en la Escuela

Políticas Nacional en el fomento a las vocaciones STEM

Con la llegada de la administración federal en 2019, hubo modificaciones en el sector educativo, tales como la Nueva Ley General de Educación (2019), donde se pudo identificar políticas que incidirán en este trabajo de investigación, mismas que a continuación se presentan.

- Apoyo a la investigación e innovación científica, humanística y tecnológica: Como un ejercicio dentro del derecho a la educación (Art. 6)
- Mejora continua de la educación: En el marco del Título Segundo. La Nueva Escuela Mexicana, Capítulo I “Función de la nueva escuela mexicana” Se hace mención del impulso al desarrollo humano integral: Se vislumbra una alternativa de desarrollo humano el establecimiento de la educación como un impulsor de la formación del pensamiento crítico de la sociedad. Además de reconocer a la ciencia, la tecnología y la innovación como factores del bienestar y la transformación social, a partir de un diálogo continuo (Art. 12).
- Educación basada en resultados del progreso científico: Como uno de sus criterios de la educación, mejorando permanentemente los procesos formativos. (Art. 16).

- Se abre un abanico de oportunidades para sustentar la propuesta de investigación donde por ley se deberán considerar dentro del Sistema Educativo Nacional. Art. 18, Orientación al pensamiento matemático, alfabetización numérica, conocimiento tecnológico y científico
- Acompañamiento a los educandos en sus trayectorias formativas en los distintos tipos, niveles, modalidades y opciones educativas: Se acercará a los alumnos para acercarlos a la realidad, a efecto de interpretarla y participar en su transformación, (Art. 20).
- Promoción del desarrollo, la vinculación y divulgación de la investigación científica para el beneficio social. (Art. 52).
- (Art. 53) Desarrollo de la investigación, la ciencia, las humanidades, la tecnología y la innovación, a partir de:
 - Aplicación de métodos y programas para la enseñanza, el aprendizaje y el fomento de la ciencia, las humanidades, la tecnología e innovación
 - Fortalecimiento de los grupos de investigación científica, humanística y tecnológica de las instituciones públicas de educación básica, media superior, superior y centros de investigación
 - Creación de programas de difusión para impulsar la participación y el interés en el fomento de las ciencias, las humanidades, la tecnología y la innovación
 - Fortalecer participación de las instituciones públicas de educación superior en acciones que desarrollen la ciencia, las humanidades, la tecnología y la innovación, y aseguren su vinculación.

Conclusiones

El presente ensayo fue un excelente ejercicio para correlacionar lo aprendido en la materia “Liderazgo Educativo ante situaciones de Riesgo”, dado que nos encontramos con información relevante y alusiva a nuestra investigación, que permite visualizar elemento que sustentan la teoría de la investigación a realizar.

En primer lugar, el contextualizar la zona de estudio permitirá reconocer aspectos tanto sociales como educativos de la zona de estudio, misma que de acuerdo a la información presentada está por debajo de los índices nacionales y estatales, lo que podría justificar la necesidad de promover el liderazgo en los docentes y directivos. Siendo la propuesta de intervención una aportación no tan solo para la escuela focalizada.

De igual manera el exponer la política pública nos permite identificar el sustento que nuestro tema de estudio tiene en los lineamientos educativos a los que deberá de ceñirse el líder educativo, respecto al riesgo que se expone.

Por otro lado, el conocer estrategias para fomentar el vocacionamiento fuera del país y promovidas por asociaciones civiles, en este caso de España, permite reconocer que no estamos solos en este intento por el impulso a las nuevas generaciones por estudiar carreras que no solo les permita ostentar un título universitario, si no que ayuden a mitigar las necesidades que su ciudad, su municipio, su estado, su país y su planeta demanda de manera urgente.

Será importante revisar y darle seguimiento a los éxitos y áreas de oportunidad que arrojen estos estudios e investigaciones tanto nacionales como internacionales, para que de este modo se puedan hacer los ajustes pertinentes al estudio que se pretende en el municipio de Tecomán.

Por último, se reconoce que esta propuesta de investigación de este autor pudiera realizarse, no solo en un centro educativo, si no en un mayor número de escuelas en la entidad misma y la zona occidente del país, lo que permitiría comparar los resultados entre pares del municipio y de la entidad, así como de estados de la república cercanos a esta entidad. Siendo sus resultados importantes para una política pública sectorial. Por lo que quedará la propuesta para que se sumen instituciones y voluntarios a realizar esta investigación y poder contrastar y exponerla en un foro educativo a nivel nacional.

Referencia Bibliográfica

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2019). *Ley General de Educación*.
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGE_300919.pdf

Casal, J. D. (2019). STEM: Oportunidades y retos desde la Enseñanza de las Ciencias. Universidad Tarraconensis.. <https://doi.org/10.17345/ute.2019.2.2646>

Cruz Mendoza, E. D. (2019). Divulgación científica: Enseñanza y evaluación.
<https://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2019.v20n4.a3>

García-Guerrero, M., Lewenstein, B., Michel Sandoval, B., & Esparza, V. (2020). Los talleres de ciencia recreativa y la retroalimentación acción-reflexión.
<https://doi.org/10.22323/3.03010802>

Gobierno del Estado de Colima (2021)- *Semáforo Delictivo*. <http://colima.semaforo.com.mx/>

Instituto Mexicano para la Competitividad. (2021). En México, solo 3 de cada 10 profesionistas STEM son mujeres. Obtenido de <https://imco.org.mx/en-mexico-solo-3-de-cada-10-profesionistas-stem-son-mujeres/>

Innoma (2021). La brecha de género en el ámbito tecnológico y educativo. Obtenido de <https://www.inoma.mx/noticias/index.php/2021/03/23/la-brecha-genero-ambito-tecnologico-educativo/#:~:text=35%25%20de%20los%20estudiantes%20matriculados,crecimiento%20inclusivo%20y%20del%20desarrollo>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (s-f). *Número de habitantes Colima 2020*.
<http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/col/poblacion/>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2020). Panorama Sociodemográfico de México. Colima. <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825197773>

La Caixa (2015). *Estudio_vocaciones_cientificas2015*. https://www.quimicaysociedad.org/wp-content/uploads/2018/04/estudio_vocaciones_cientificas2015.pdf

Matas, J. A. V., & Jiménez, P. C. (2021). *La percepción de las materias STEM en estudiantes de Primaria y Secundaria*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7845278>

Padilla, J. A., & Díaz-Marcos, J. (2020). Talleres de divulgación científica, una herramienta para la comunicación de la ciencia e ingeniería de materiales. <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/166322/1/702149.pdf>.

Secretaría de Bienestar (S.F.) Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2021, Colima, Tecomán. Recuperado 29 de marzo de 2021, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/610819/Informe_anual_2021_mun_06009Tecomam.pdf

Torres, N., Bolívar, A., Solbes, J., & Parada, M. (2018). Percepciones de estudiantes universitarios sobre su formación en física en educación secundaria. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 21(2), 599-606. <https://doi.org/10.31910/rudca.v21.n2.2018.975>

UNESCO. (2019). Descifrar el código: La educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366649>

UNICEF. (2019). Estrategia de Educación de UNICEF 2019–2030. <https://www.unicef.org/media/64846/file/Estrategia-educacion-UNICEF-2019%E2%80%932030.pdf>
