

Análisis de la incidencia en el fomento a las vocaciones STEM, a partir de actividades de divulgación de Ciencia y Tecnología en alumnos de tercer grado de secundaria.

Autor
Ortíz Aviléz Salvador¹
Universidad CEPC, Colima

Línea temática: Aprendizaje y desarrollo

RESUMEN

La presente investigación pretende impulsar las actividades de divulgación desde diversas perspectivas, donde en primer lugar se identifique si el resultado de sus actividades incide dentro de las vocaciones profesionales de las y los alumnos de educación secundaria en un centro educativo del municipio de Tecomán, del estado de Colima. Asimismo, se reconocerán algunas situaciones que, desde la perspectiva de los alumnos encuestados, impide a los padres de familia apoyar sus carreras profesionales que ellas y ellos desean. Otros elementos que este estudio pondrá en evidencia serán las reflexiones respecto a la brecha de género en educación STEM, analizada por alumnos del plantel y los docentes de este centro educativo focalizado, a quienes adicionalmente, identificaremos las prácticas de enseñanza en áreas STEM y si se sienten o no con los conocimientos suficientes para impartir materias que involucran las áreas STEM.

La metodología para lograr esta investigación considera un enfoque mixto, partiendo de la necesidad de conocer además del dato duro a través de la distribución de frecuencias, la información cualitativa que permita un análisis descriptivo, en el cual tanto docentes, como divulgadores y sobre todo alumnos, tienen mucho que decir respecto a su formación, intereses, vocaciones entre otros temas. Respecto a las conclusiones, se hará énfasis en que estos resultados evidencian la necesidad de

¹ Doctorante en Innovación educativa, Master en Ciencias Administrativas y Licenciado en Administración. Docente en el Centro de Investigaciones de Desarrollo Sostenible (CIDES) y la Universidad CEPC. Experiencia en Gestión de proyectos de divulgación Científica y Tecnológica. Email: Salvador.ortiz@cepc.com.mx,

establecer políticas públicas que fortalezcan las vocaciones STEM, no sólo a manera de discurso.

PALABRAS CLAVE: Alumnos, Divulgación, Enseñanza, STEM, Vocaciones

1. INTRODUCCIÓN

El punto de partida de esta investigación se remite a la experiencia que el autor adquirió en el periodo 2013-2019, a partir de tener la oportunidad de colaborar con la gestión de proyectos de divulgación de Ciencia y Tecnología para el estado de Colima, proyecto dirigido a los alumnos de educación básica y media superior, es entonces que durante este periodo se realizaron acciones como talleres presenciales, Charlas de divulgación de Ciencia, proyecciones, Feria Estatal de Ciencias e Innovación (FECI) y su respectiva participación en la Feria Nacional de Ciencia e Innovación (FENACI), visitas guiadas, exposiciones de instituciones como UNIVERSUM, IPN, concursos de carteles, entre otras. En la tabla 1 podemos revisar los resultados que arrojó el subproyecto Apropiación Social de la Ciencia, Tecnología e Innovación, expresado en números.

Tabla 1
Numeraria de los resultados 2014-2019 en el Estado de Colima. Subproyecto “Apropiación Social de la Ciencia, Tecnología e Innovación”

Reporte	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Actividades	144	772	798	159	70	187
Estudiantes	54,379	17,653	32,214	16,783	9,750	3,184
Asistentes en total	54,639	17,886	36,532	36,532	11,210	36,532

Nota: Elaboración propia con datos generados de los reportes anuales de cierre de subproyecto, por el Consejo estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Colima y presentados ante CONACYT

Cabe mencionar que la baja sensible de los resultados de actividades y asistentes en los años 2018 y 2019, se debió en gran medida en que esta institución decidió privilegiar actividades de continuidad sobre eventos masivos que robustecían las metas alcanzadas. Sin embargo, es necesario reconocer que no se realizó continuidad y seguimiento a las acciones de cada año en curso para poder identificar comportamientos por parte de los alumnos y los docentes de las escuelas beneficiarias.

Como se puede observar en los resultados que arroja la tabla 1, se identifican resultados cuantitativos que, a decir de este autor significaron de gran importancia en el acercamiento de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación a estudiantes de niveles de educación básica, media superior y superior en el Estado de Colima, así como a la sociedad en general. Por lo anterior esta investigación significa una oportunidad para identificar si existe una relación entre las y los alumnos que reciben las actividades de divulgación STEM y su interés por estudiar alguna carrera que involucre la educación STEM, acrónimo de las palabras Science, Technology, Engineering y Mathematics.

Cabe mencionar que Ellington et al., (2021), reconocieron que “para que STEM sea relevante para los estudiantes, las experiencias de aprendizaje deben promover el compromiso y fomentar resultados educativos positivos”, p. 13. Asimismo, enfatizan en que STEM es una forma de alfabetización fundamental para las realidades vividas por cada estudiante. Lo que significa que todos los estudiantes están alfabetizados y listos para aprender, sin importar su género. Por lo anterior se reconoce que este estudio se alinea a lo que Irina Bokova (UNESCO, 2019) señaló: respecto a la necesidad de estimular su interés en las niñas desde los primeros años, y combatiendo estereotipos, además de capacitar a los docentes para que fomenten a las niñas a elegir carreras STEM, y el desarrollo de planes de estudio que sean sensibles al género, que modifique ideas preconcebidas.

Para esta investigación tomaremos como sujetos de estudio a los alumnos de tercer grado de nivel secundaria, partiendo de la teoría que, en este nivel educativo predomina una instrucción tradicional, y por ende se ausentan o se lleva en menor medida las prácticas experimentales, la contextualización de los problemas o el uso de las TIC, como lo señalan Bolívar, et al., (2018). Dentro de la estructura de este trabajo de investigación, se expone como planteamiento del problema las escasas vocaciones STEM a nivel nacional, considerando como objetivo general de esta investigación, el Identificar efectos que provocan en los alumnos de educación secundaria del plantel José Luis Gudiño Toscano, las actividades de divulgación STEM y su repercusión en las vocaciones en carreras de áreas STEM.

Cabe señalar que este trabajo de investigación se sustenta en un enfoque mixto, por lo que para el enfoque cuantitativo y la elaboración de la hipótesis se

consideraron como variables independientes las actividades de divulgación en el aula, la enseñanza en materias STEM y el apoyo de padres de familia a las carreras STEM. En tanto que las variables dependientes fueron: vocaciones de carreras STEM, percepción respecto a su aprendizaje e incidencia en las carreras deseadas por los alumnos. Al precisar la justificación de esta investigación nos apoyamos de aspectos como los indicadores educativos respecto a las matrículas de alumnas y alumnos en educación superior en áreas STEM y No STEM, mismos que estarán sustentados en estadísticas oficiales, así como investigaciones realizadas por instituciones internacionales, además del impacto que los padres de familia o sus integrantes tienen en la selección de las carreras de los alumnos y la percepción de los alumnos respecto de las carreras que involucran las STEM.

La metodología aplicada para la elaboración del análisis del estado del arte, fue la que sugieren Bustamante et al., (2021): a) Delimitación y justificación del tema, b) Descripción de la ruta metodológica, c) sistematización de la información, d) Análisis de la información y e) Redacción del estado del arte, dicho de otra forma, lo que se es y lo que se tiene, tal como lo señalaron Londoño et al., (2016). La elaboración de los instrumentos para la recolección de datos, en particular para diseños mixtos, se identificó lo que señalaban Onwuegbuzie y Leech (2006). “Desafortunadamente, formular preguntas de investigación es mucho más difícil en estudios de métodos mixtos que en investigaciones mono método (es decir, cuantitativas o cualitativas) porque implica la formulación de preguntas de investigación tanto cuantitativas como cualitativas dentro de la misma indagación”. (p.477). Es por ello que, buscando establecer un proceso para la identificación de las herramientas de recolección de datos, nos apegamos a la sugerencia que precisa Soriano (2014), y que significa tener claridad de los objetivos de la investigación y las teorías que la fundamentan y con ello pasar a la definición del constructo que para nuestro estudio sería “la percepción del alumno” respecto a las actividades de divulgación, mismas que se traducirán en la medición del impacto de las prácticas de intervención, para el fomento a sus vocaciones

Los resultados que se expondrán serán en las vertientes cuantitativas como cualitativas a partir de la sistematización de la información de los diversos instrumentos de levantamiento de información.

2. DESARROLLO

Es para este autor reconocer la necesidad de la formación y el desarrollo de los alumnos de educación básica, no sólo dentro de sus espacios que el sistema oferta, tal como menciona Foresto (2020), quien señala que la escuela ya no es el lugar exclusivo del desarrollo del aprendizaje y reconoce nuevos entornos que atienden las necesidades que permean en una sociedad que demanda la formación y el desarrollo de recursos humanos de forma continua y permanente. Así mismo, se reconoce a la divulgación como una manera de integrar teoría y práctica en un mismo proceso. Tal como lo señalaron García et al., (2020), en su investigación denominada “Los talleres de ciencia recreativa y la retroalimentación acción-reflexión”. Por otro lado, Iglesias, et al., 2017, en su estudio denominado “Ideas y reflexiones para una divulgación científica efectiva” hacen énfasis en la posibilidad de considerar el éxito de los talleres de divulgación, a partir del entusiasmo de los propios participantes, así como de la ilusión del carácter voluntario de los divulgadores, garantizando que el público asistente se encuentre receptivo y motivado. Es así que este autor identifica a la Divulgación como el mecanismo idóneo para que la sociedad conozca y reconozca la importancia de la STEM, considerando que la comprensión de la ciencia se fundamenta en el entendimiento del alumno en temas relacionados con su vida diaria. Por su parte, Sánchez et al., (2013, citado por Cruz, 2019) reconocen a la Divulgación STEM como “una labor educativa en donde la educación no formal e informal se presentan como una alternativa para la formación científica de las personas excluidas de la educación formal”, p. 4. Lo anterior lo refuerzan Acevedo y Carmona (2021) quienes afirman que, de acuerdo a estudios realizados se acentúa la denominación de “Educación no formal” a esta actividad, misma que para este trabajo de investigación le reconocemos tal distinción.

De igual forma, de acuerdo a Domènech (2019), se identifica que las alumnas y el alumnado de origen socio-económico humilde accede en muy baja proporción a las

vocaciones científico-tecnológicas, es así que este autor sugiere a las actividades de Divulgación como el mecanismo idóneo para que la sociedad conozca y reconozca la importancia de la STEM, considerando que la comprensión de la ciencia se fundamenta en el entendimiento del alumno en temas relacionados con su vida diaria. En lo que a Vocaciones científicas se refiere. Barreno Salinas (2015), señala que “El proceso de orientación vocacional y profesional es pilar fundamental para llegar a la elección correcta de la futura profesión a nivel superior”, p.98. Así mismo Macías González et al., (2018), precisaron que el considerar la infancia como un periodo de concreción vocacional, a partir de la influencia para la carrera, es relevante para el proceso, reconociendo que en esta etapa se conforman las bases de los intereses, actitudes, valores, habilidades vocacionales y la exploración profesional. Por otro lado, la UNESCO (2019), presenta un informe que pretende descubrir los factores que impiden o permiten la participación femenina, el rendimiento y la continuidad en la educación en STEM, así como lo que podría hacer el sector educativo para promover el interés y compromiso de las niñas y las mujeres en las materias que involucra la STEM.

De acuerdo a (Padilla y Díaz Marcos, 2020), actividades como los talleres de divulgación científica seguirán siendo una excelente herramienta para despertar vocaciones científicas, por ello podemos sustentar la fortaleza que tiene esta práctica de fomento a las vocaciones dentro y fuera del aula. Así mismo, se reconoce que la divulgación científica va ganando terreno en la oferta de consumo cultural, lo cual se refleja en la exigencia por construir herramientas que ayuden a evaluar la calidad de los emisores-mensajes-receptores con el propósito de mejorarlos, Cruz, (2019). Para ello será importante identificar diversos contextos para su implementación dentro y fuera del aula, tal como lo señaló la UNESCO (2005), quien refuerza la importancia de la intervención de la divulgación, y enuncia que, en todos los grupos de personas sin excepción, se deben aplicar estrategias adecuadas para aumentar la participación de los grupos desfavorecidos, en especial las mujeres. De lo anterior se precisa que los objetivos a proponer corresponden a la línea de investigación Aprendizaje y desarrollo, toda vez que, como anteriormente se señaló, se considerará la labor educativa de la divulgación STEM, como educación no formal.

Objetivo General

Identificar los efectos que se dieron en los alumnos de educación secundaria del plantel José Luis Gudiño Toscano, a través de implementar actividades de divulgación STEM, y el impacto en la selección de carreras de estas áreas.

Objetivos Específicos

Obtener la percepción del aprendizaje de los alumnos respecto a la enseñanza en las áreas STEM

Conocer la incidencia que provoca el apoyo de los padres de familia respecto a las carreras deseadas por los alumnos de la secundaria José Luis Gudiño Toscano.

Conocer la opinión de los alumnos encuestados respecto al interés por estudiar carreras que involucran la STEM, a partir del género.

Reconocer el nivel educativo más pertinente para fomentar las carreras STEM

Es necesario precisar que esta investigación, considera los enfoques cualitativo y cuantitativo, por lo que la reconoceremos de carácter mixta. Es así que, para efectos del enfoque cuantitativo y la experiencia de este autor, tras siete años de gestión de proyectos de divulgación en el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Colima, se elaborarán tres hipótesis que será el fundamento cuantitativo para explicar el fenómeno de las vocaciones científicas de los alumnos de tercer grado de secundaria, de la escuela José Luis Gudiño Toscano. Tal como lo señala Rojas (2013). Estas hipótesis serán de relación causal multivariada, y nos permite explicar y predecir un proceso social:

- Las actividades de divulgación en el aula pueden incidir en las vocaciones de los alumnos respecto a carreras STEM
- La percepción de los alumnos respecto a su aprendizaje en las materias STEM, radica en la enseñanza que imparten los docentes en el aula.
- El apoyo de los padres de familia incide en las carreras seleccionadas por los alumnos

Respecto a la identificación del problema, además de la experiencia del autor, se partió de una revisión estadística y de indicadores en el sector educativo mexicano (Nacional y Estatal), entre ellos el ciclo escolar 2021-2022, donde se reconoce que el estado de Colima, cuenta con un mejor nivel de posicionamiento en indicadores, respecto al nacional, y eso se refleja por ejemplo en el grado promedio de escolaridad de 10.2 y 9.9 respectivamente, o en el analfabetismo donde Colima tienen un 3.2% y a nivel nacional existe un 4.4 % SEP (2022). Respecto al municipio de Tecomán, donde se encuentra la escuela secundaria en la cual se realizó el estudio, sus indicadores se encuentran por debajo de la media nacional y del estado mismo, por citar algunos: población sin escolaridad en Tecomán 9% y a nivel nacional 4.9%, y población de 15 años o más en educación superior Tecomán solo cuenta con el 13%, mientras que a nivel nacional se reconoce el 21% de la población. Al hablar de la matrícula de educación superior en el municipio de Tecomán, el organismo DataMéxico, (2020) precisa que el conjunto de carreras que involucra Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadística, así como tecnologías de la información y la comunicación, únicamente alcanzaron el 6%, 4% y 3% respectivamente.

Es por ello que, en atención a los resultados e indicadores educativos del municipio antes mencionado, la presente investigación, consideró como sujetos de estudio a la escuela secundaria General “José Luis Gudiño Toscano” con Clave de Centro Escolar (CCT) 06DES0021X, ubicada en calle Río Usumacinta 150, de la Colonia Indeco, del municipio de Tecomán en el Estado de Colima. La cual, según estadística básica 2021-2022 contaba con 395 alumnos inscritos, de ellos 133 correspondían a tercer grado. Cabe señalar que la matrícula total disminuyó aproximadamente un 15% respecto el ciclo anterior (2020-2021), atribuyéndose lo anterior a los resultado intrínsecos de la pandemia COVID19.

Respecto al periodo de realización de la intervención de la divulgación en el plantel y el levantamiento de la información, hubo la necesidad de prorrogar dos veces el inicio de las actividades, debido en gran medida a que aún no se lograba tener clases presenciales en los planteles escolares a nivel nacional, debido a la pandemia mundial COVID 19, por lo que se determinó realizar el estudio 40 días posterior al programado,

con una población menor a la estimada inicialmente, así mismo, de acuerdo a las circunstancias ya antes mencionadas, se consideró un muestreo no probabilístico por conveniencia, la cual permite seleccionar aquellos casos accesibles que acepten ser incluidos, (Otzen & Manterola, 2017), y con estos sujetos de estudio se realizó el trabajo de campo, temas del cuál se ahondará en el siguiente apartado.

2.1 METODOLOGÍA

Al abordar el tema del marco metodológico hablaremos en primer lugar sobre el enfoque en el que se desarrollará esta investigación, siendo enfoque mixto, mismo que para identificar su estructura en específico de este estudio reconoceremos el tipo de ontología y epistemología que involucran el paradigma que lleva a la toma de decisión del método, siguiendo una lógica de investigación que involucra ambas estrategias metodológicas, tal como la sugieren Güereca, et al., (2016), y que se expone en la tabla 2.

Tabla 2
Estrategias metodológicas de Investigación

Estrategia metodológica	Ontológico	Epistemológico	Paradigma
Cualitativa	Realista	Objetivista	Post-positivista
Cuantitativa	Relativista	Constructivista	Constructivismo social

Fuente: Elaboración propia, considerando elementos de Güereca, et al., (2016), Lévano (2019), Ramos (2015) y Vélez (2015)

Cabe recordar que para este enfoque de investigación se consideró un diseño concurrente, misma que de acuerdo a la descripción que nos sugiere Folgueiras & Ramírez (2017), el diseño concurrente recopila datos CUAN y CUAL en paralelo y de manera separada, donde no se construyen sobre la base del otro análisis y al finalizar el proceso de ambos métodos se efectúan inferencias a partir de los resultados CUAN y CUAL, en específico se trabajará con el Diseño Anidado Concurrente de modelo dominante DIAC: (Hernández et al., 2014), el cuál colecta simultáneamente datos cuantitativos y cualitativos, sin embargo, uno de ellos es el predominante y guía del proyecto y el método de menor prioridad se inserta dentro del que se considera central.

Para este estudio el método predominante será el cuantitativo, donde los resultados de ambos tipos se consolidan una vez analizados de manera separada, estableciendo así una o varias meta-inferencias, tal como lo señala Echverría (2019) “cuando se investiga con un método mixto, se realizan inferencias cualitativas y cuantitativas y luego con ellas se desarrollan otras llamadas metainferencias”. p. 15

Respecto a la muestra, para el presente estudio en el método cuantitativo se consideró a la denominada tipo no probabilística, es decir aquella que se orienta más por las características de la investigación, que por un criterio estadístico. (Hernández et al., 2014), con un análisis de distribución de frecuencias, recolectando los datos a partir de encuestas y teniendo como instrumentos cuestionarios a docentes y alumnos. En tanto que para el método cualitativo la muestra fue la denominada por conveniencia, es decir casos disponibles a los cuales tenemos acceso, Hernández y Carpio, (2019), con un análisis descriptivo a través de la técnica del grupo de discusión y encuesta, apoyado de cuestionarios.

La estrategia implementada para la intervención en el plantel donde se encuentran los alumnos (sujetos de estudio), consideró desde la gestión ante las autoridades educativas, como las invitaciones a los divulgadores, la programación de las actividades de cada uno de ellos en el aula y el levantamiento de la información con los instrumentos, previamente validados y piloteados para realizar los ajustes pertinentes, es por ello que, buscando establecer un proceso para la identificación de las herramientas de recolección de datos, nos apegamos a la sugerencia que precisa Soriano (2014), con respecto a la etapa previa para la construcción de instrumentos, y que significa tener claridad de los objetivos de la investigación y las teorías que la fundamentan y con ello pasar a la definición del constructo que para nuestro estudio sería “la percepción del alumno” respecto a las actividades de divulgación, mismas que se traducirán en la medición del impacto de las prácticas de intervención, para el fomento a sus vocaciones.

Cabe mencionar que, en el tema de la validación de instrumentos, se solicitó a un experto o como se le denomina “Juicio de experto”, tal como lo conceptualiza Soriano Rodríguez (2014, p.25) “personas cuya especialización, experiencia profesional, académica o investigativa relacionada al tema de investigación, les permite

valorar, de contenido y de forma, cada uno de los ítems incluidos en la herramienta”. Es entonces que el Dr. José Edgar Correa Terán, Doctor en Educación y Especialista en Metodología Interpretativa en la Investigación Educativa, aportó su experiencia y evaluó los ítems redactados de los instrumentos. Además de señalar respecto a la pertinencia del instrumento y su relación al objeto de la investigación.

Además de lo anterior, este autor tiene la experiencia en la gestión de proyectos de divulgación científica en el estado de Colima, (motivo por el cual se interesó en la investigación al respecto), lo cual permitió tener acercamiento con egresados de carreras STEM, Profesores, investigadores y Científicos en la materia, Siendo a través de una invitación verbal, por redes sociales y en algunos casos oficios de invitación, que se logró conjuntar un grupo de nueve personas que formaron parte del grupo de divulgación, seleccionados por su experiencia y alineados a los perfiles profesionales que la investigación demandaba (Ingenieros, Científicos, Tecnólogos y Matemáticos), considerando ambos sexos en la mayoría de las áreas.

Cabe mencionar que, de acuerdo a la plataforma de herramientas educativas de la Secretaría de educación Estatal de Colima (s.f.), el plantel sujeto de estudio contaba en el ciclo escolar 2021-2022 con una matrícula de 124 alumnos en primer grado, 138 en segundo y 133 en tercero. La muestra a los alumnos de tercer grado de la escuela José Luis Gudiño Toscano, estuvo conformada de la siguiente manera: 24 alumnas y 37 alumnos. En tanto que las encuestas realizadas de salida significaron 52 encuestas contestadas por alumnas y 68 por alumnos dando un total de 120 encuestas realizadas. Si consideramos la asistencia en cada uno de las actividades de divulgación, este total se incrementó en un 44%, ya que algunas alumnas y alumnos presenciaron hasta tres actividades de distintas áreas STEM, tal como se muestra en la tabla 3. Cabe señalar que sólo se reflejan 117 encuestas, debido a que 3 alumnos no señalaron las áreas abordadas.

Tabla 3. Total de asistentes por área en las actividades de divulgación.

ÁREAS ABORDADAS	Ciencia	Ingeniería	Matemáticas	Tecnología	Total general
Femenino	4	16	14	17	51
Masculino	7	21	24	14	66
Total por área	11	37	38	31	117

Fuente: Elaboración propia

Previo a la recolección de datos dentro del aula se consideró un protocolo de actuación para procurar el cumplimiento de los objetivos trazados en el estudio, mismos que a continuación se describen:

1. **Llegada anticipada al plantel:** Arribar al plantel, mínimo 30 minutos antes de lo programado, con el propósito de anticipar los pormenores para la realización de las actividades
2. **Presentación del divulgador:** Identificarse con la maestra Isabel Martínez, enlace y coordinadora de las actividades de divulgación para permitir la entrada, en apego al calendario programado en el oficio de petición de acceso al plantel.
3. **Acceso al aula o laboratorio:** Con el propósito de instalar lo necesario y probar los equipos electrónicos de apoyo (laptop, cañón, bocina, etc),
4. **Presentación con alumnos:** Un breve encuadre de lo que va a suceder en los siguientes 40 minutos y la presentación del(a) divulgador(a).
5. **Aplicación del instrumento previo:** Antes de iniciar la intervención, se solicitó el llenado de un cuestionario, en coordinación de este autor
6. **Rúbrica de evaluación del docente:** En el transcurso de la actividad de divulgación, los docentes que presenciaban la actividad realizaban su evaluación y algunos comentarios, para que al final de la actividad fuera entregada al investigador de este proyecto.
7. **Intervención de la divulgación:** Correspondió al divulgador(a) realizar las actividades que ya tenía programadas, respetando el tiempo establecido para no trasgredir los horarios de las materias de los educandos,
8. **Aplicación del instrumento posterior a la intervención:** Una vez concluida la actividad de divulgación, las y los alumnos asistentes llenan un cuestionario de salida, que permite obtener la percepción respecto a los presenciado y la vinculación de esto contra sus intereses de carrera profesional y vocaciones.
9. **Grupo de discusión:** Para esta actividad posterior a una intervención de divulgación, se hizo necesario el apoyo de unas diapositivas que provocaban la discusión y se respondían algunos cuestionamientos de manera escrita y luego verbal en plenaria, cabe señalar que se solicitó la autorización a los alumnos,

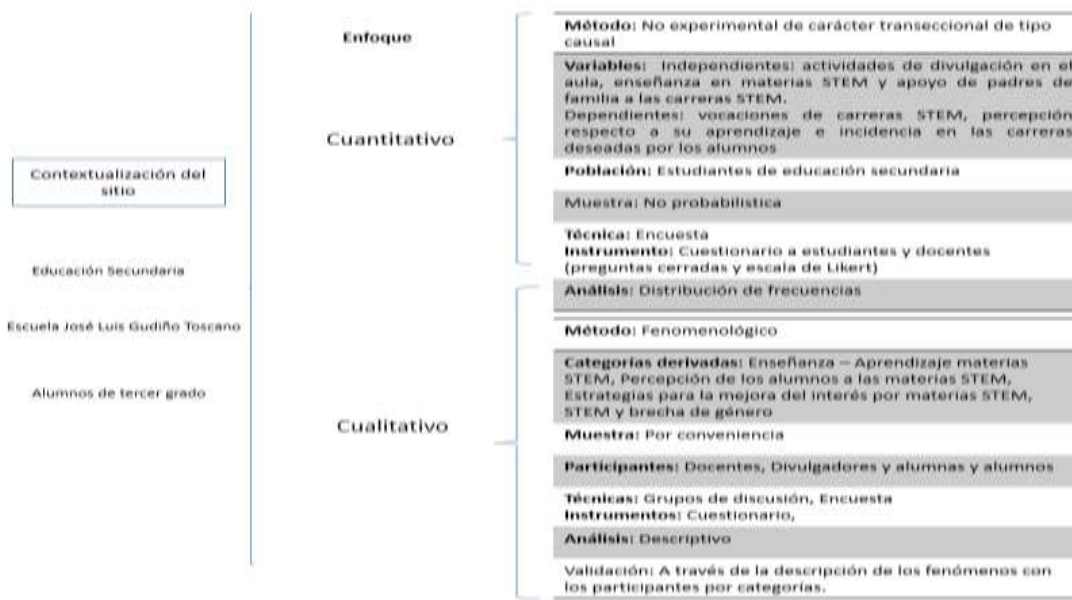
para que sus comentarios fueran grabados sin necesidad de que se presentaran, dado que era un ejercicio abierto.

10. Captura de información: Posteriormente se capturaron las respuestas de ambos cuestionarios, con el apoyo de formularios de Google, para que de esta manera los resultados se respaldaban en una hoja electrónica, que serviría de base de datos.

11. Sistematización: Dicha base de datos, anteriormente mencionada, servirá de insumo tanto para el tratamiento de la información tanto cuantitativo (a través de hojas de cálculo), como para el cualitativo a través de software como el NVivo. Versión 12, mindmeister, tablas dinámicas en Excel y nube de palabras en Word.

La figura 1, expone el esquema del procedimiento metodológico de esta investigación con un foque mixto, donde la recolección de datos involucró distintos instrumentos, dónde los datos de carácter cuantitativo y cualitativo se recabaron en el mismo tiempo, pero respetando el modelo DIAC, anteriormente enunciado. Cabe señalar que las técnicas para la recolección de la información fueron: Encuestas dirigidas a alumnos antes y después de la realización de actividades de divulgación, Foros de discusión de igual manera aplicado a los alumnos del plantel José Luis Gudiño Toscano y por último encuestas a docentes y a divulgadores que realizaron sus actividades en el plantel, para el desarrollo de la investigación. Aun cuando, respecto a la investigación cualitativa, expertos coinciden en la “Flexibilidad” de su estrategia (Echeverría 2005; Borda et al., 2017; Espinoza, 2020), considerando que el investigador puede modificar decisiones previas del diseño ante contingencias o necesidades de nueva información, así mismo, “Las investigaciones cualitativas se caracterizan por el significado que el investigador le confiere al fenómeno estudiado. (Espinoza 2020, p. 105). Sin embargo, el mismo autor, precisa que será necesario respetar el rigor científico, cumpliendo así normas y reglas científicas que manifiesten su validez y fiabilidad.

Figura 1
Procedimiento metodológico de la investigación



Nota: Elaboración propia, a partir de una adaptación del esquema de Pereira (2011). Procedimiento metodológico a la investigación “La mirada de estudiantes de la Universidad Nacional hacia el docente y la docente: sus características y clima de aula”.

2.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS

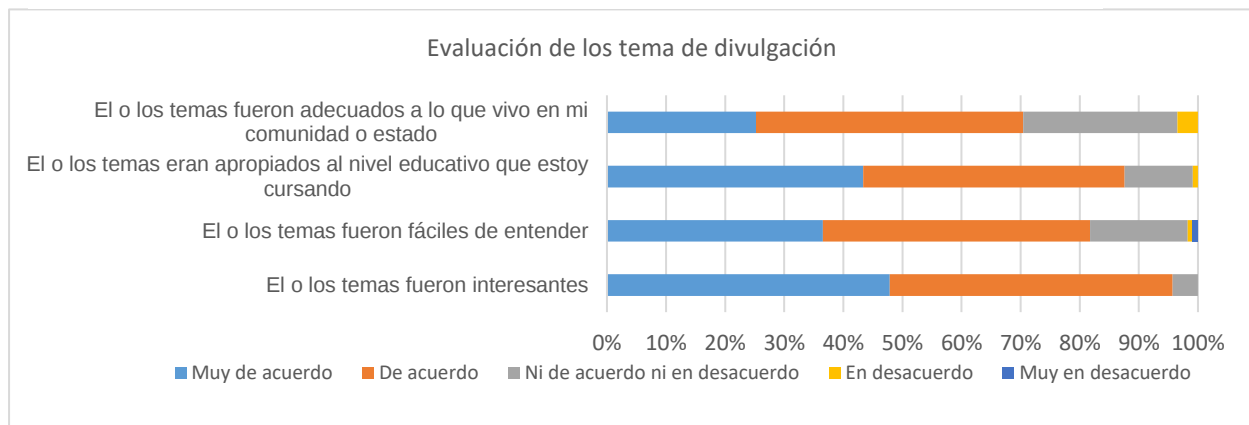
Previo a la presentación de resultados, se considera importante precisar que esta investigación se sustenta en el modelo estadístico descriptivo, mismo que a partir de la recolección de la información se organizaron y se analizan los datos de la muestra, (Gamboa, 2018). Los resultados que arrojó el estudio, serán segmentados a partir del enfoque cuantitativo y posteriormente al cualitativo como dato secundario que complementará lo identificado en la parte cuantitativa, Ambos enfoques con sus indicadores permiten medir cada una de sus variables, dando cumplimiento al enfoque Mixto.

Enfoque cuantitativo

Respecto a las actividades de divulgación, se presentan resultados que involucran en primer lugar, la variable Vocaciones de carreras STEM con el indicador denominado impacto de la divulgación.

En la figura 2, se puede apreciar la respuesta de cuatro preguntas, posterior a las actividades de divulgación, en ellas se puede apreciar que las respuestas positivas (Muy de acuerdo y de acuerdo), predominan al responder aspectos relativos a los temas abordados en las actividades, por lo que se refleja una satisfacción mayoritaria respecto a los que no están de acuerdo, o muy en desacuerdo.

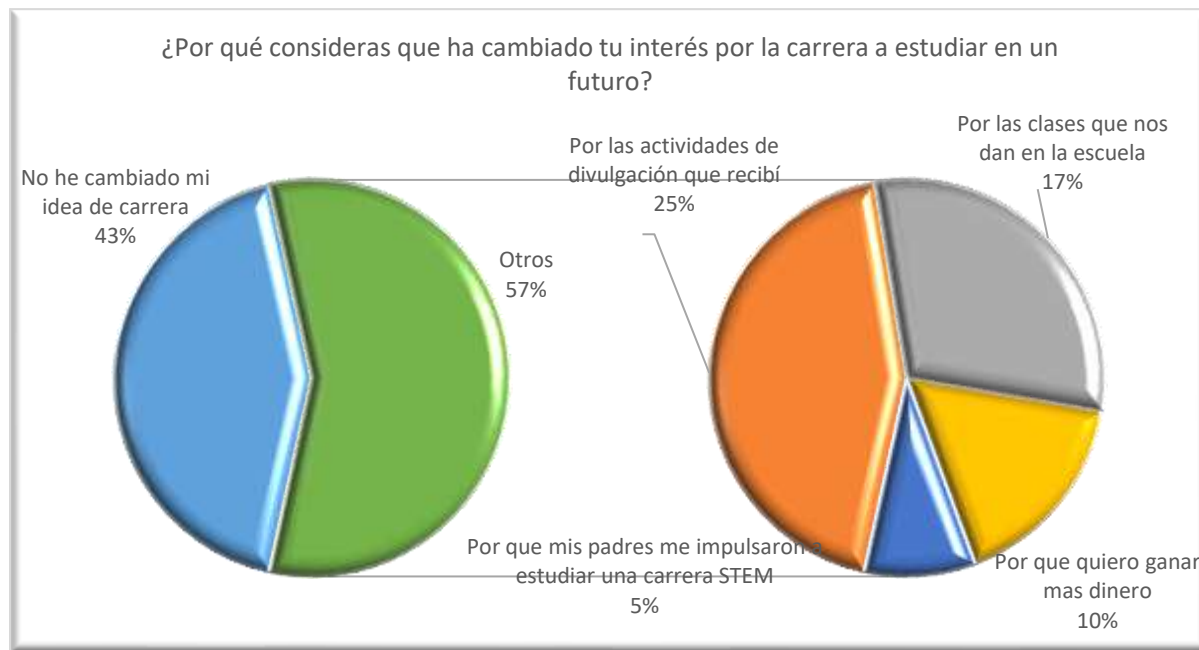
Figura 2
Percepción respecto a los temas de divulgación de Ciencia y Tecnología



La figura 3 expone el sentir de las y los alumnos posterior a las actividades de intervención y a partir de su interés por estudiar la carrera deseada previamente, donde, el 43% de los encuestados, señaló que no les modificó su idea de carrera, en tanto que del 57% restante que reconoce que si se modificó su interés, en ese grupo el 25% lo atribuye a las actividades de divulgación que recibió, dato que fortalece nuestra primera hipótesis, y en segundo lugar el 17% lo atribuyen a las clases que han recibido en el plantel en materias que involucran la STEM, cabe destacar que el 10% considera que modifica su idea de carrera a partir de la expectativa que le genera la percepción económica como profesionista y por último la incidencia de los padres de familia para estudiar una carrera STEM, mismo que representó el 5% de los encuestados.

Figura 3

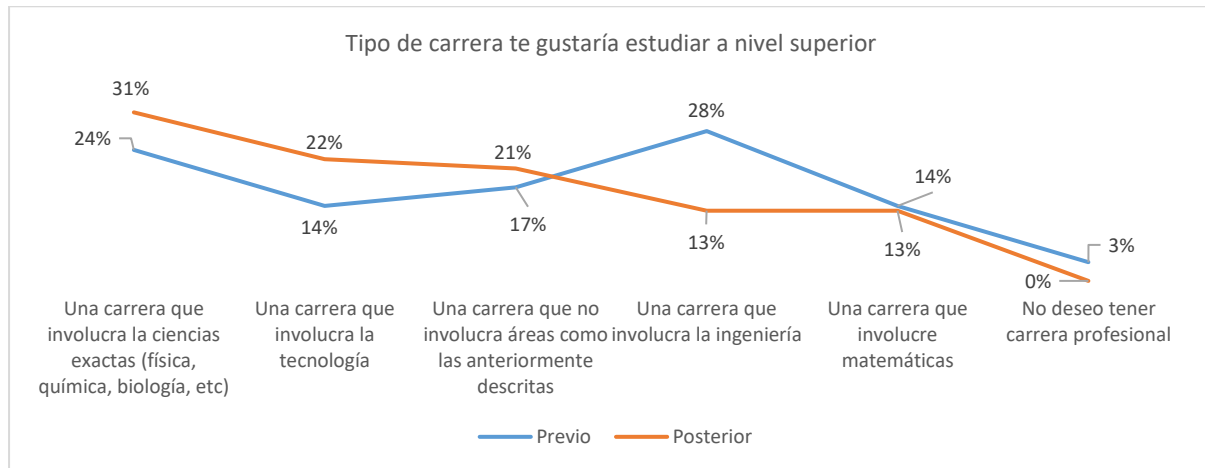
Percepción del porque han cambiado los intereses por la carrera profesional



Otra de las interrogantes que despejó esta investigación, a partir de las actividades de divulgación realizadas a los alumnos de tercer grado, fue el tipo de carrera que les gustaría estudiar a los alumnos de secundaria a nivel profesional, la figura 4 presenta el resultado, dónde la opción que tuvo un mayor ajuste fue la que involucra la tecnología, cuando un 14% de los encuestados señalaron esa opción y al concluir las actividades, el porcentaje pasó a un 22%, asimismo, otra de las áreas que se incrementó fue el interés de ciencias exactas. De igual manera, es necesario reconocer que el interés por el área de ingeniería, pasó de un 28% a un 13%, y la de matemáticas bajó de un 14% a un 13% en su interés. Sin embargo, es importante mencionar que de los alumnos que señalaron no desear estudiar una carrera profesional (3% de los encuestados), estos al concluir la actividad, ya no consideraron esa opción.

Figura 4

Tendencias de carrera profesional

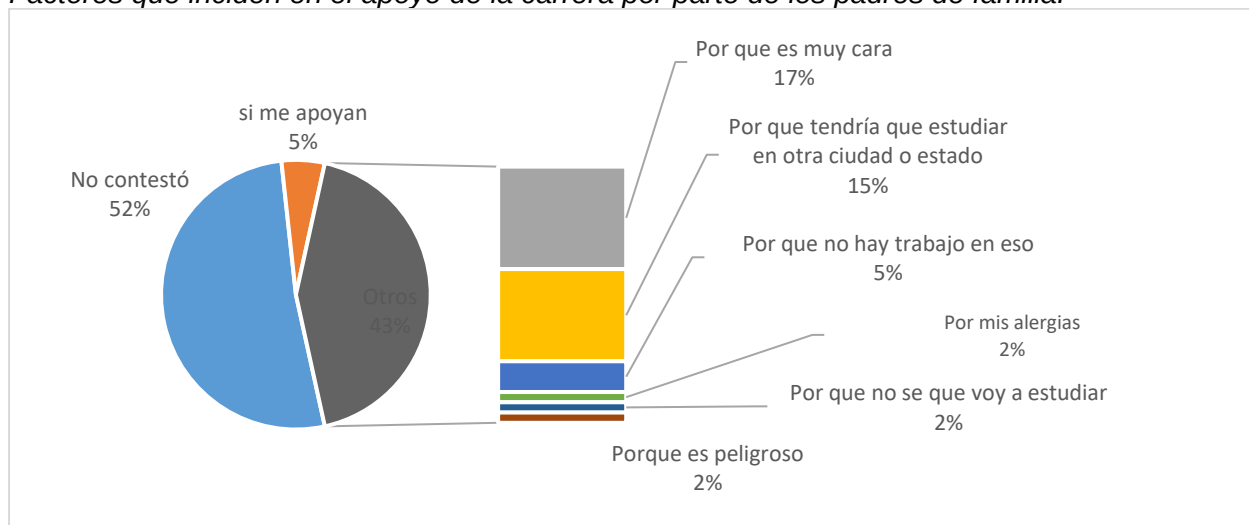


Apoyo de padres de familia a las carreras STEM

Como se mencionó anteriormente, el identificar el apoyo de los padres de familia a las carreras STEM es una variable que se puede medir. La figura 5 permite reconocer que, si bien el 53% de los encuestados no contestó la pregunta, por considerar que si perciben apoyo de sus padres y 5% dijo que si apoyan su decisión, dentro del 42% restante (aquellos que creen que sus padres no apoyarían su carrera, el tema de mayor porcentaje es el tema económico (17%) y posterior el tener que salir de la ciudad origen.

Figura 5

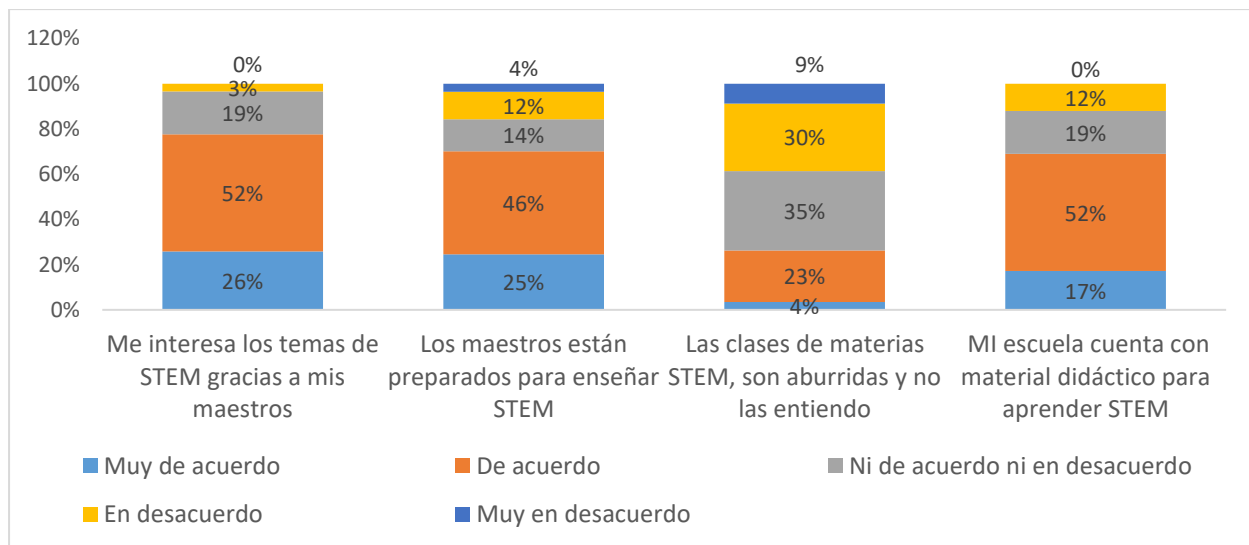
Factores que inciden en el apoyo de la carrera por parte de los padres de familia.



Enseñanza en materias STEM

Respecto a la variable de enseñanza en materia STEM, se identificó la percepción de los alumnos respecto a la STEM a partir de la enseñanza que reciben los alumnos dentro del aula, dando como resultado que el nivel de satisfacción respecto a los temas que abordan los maestros y la preparación para enseñar STEM de parte de los docentes es buena, considerando los porcentajes de muy de acuerdo y de acuerdo, con un promedio mayor al 70%, además de no considerar las materias STEM como aburridas en el aula, con un 41% y un 35% que no está de acuerdo, ni en desacuerdo (Figura 6).

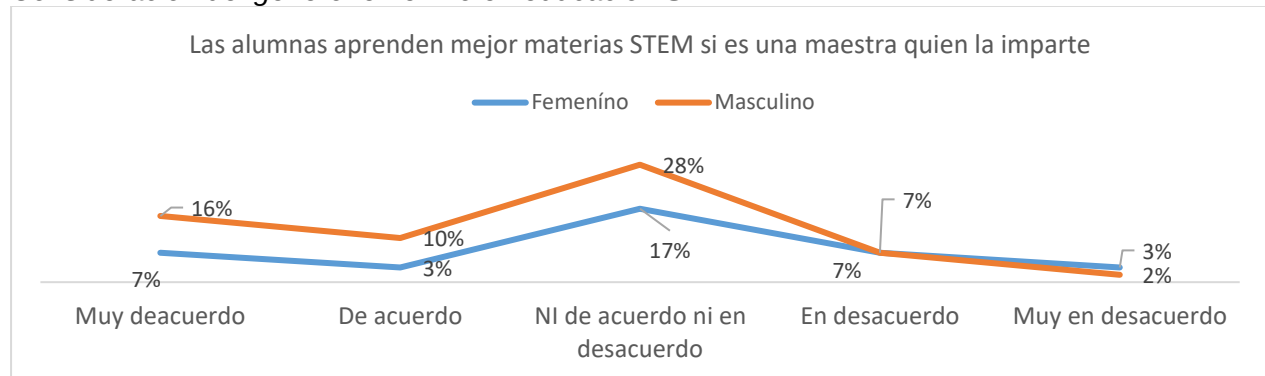
Figura 6.
Factores que inciden en el aprendizaje STEM



Así mismo, se solicitó a los alumnos su percepción respecto al aprendizaje de las alumnas en materia STEM y si este incrementa si es una maestra quien la imparte, dando como resultado un porcentaje elevado en “ni de acuerdo ni en desacuerdo”, esto dicho por alumnas como por alumnos, (17% y 28% respectivamente), sin embargo, quienes señalaron estar más de acuerdo con esta consideración dentro del cuestionario fueron los alumnos con un 16% muy de acuerdo y 10% de acuerdo, en tanto que las alumnas solo un 7% muy de acuerdo y 3% de acuerdo, tal como se muestra en la figura 7, situación que implica, a partir de los resultados que se acepta la pertinencia de una

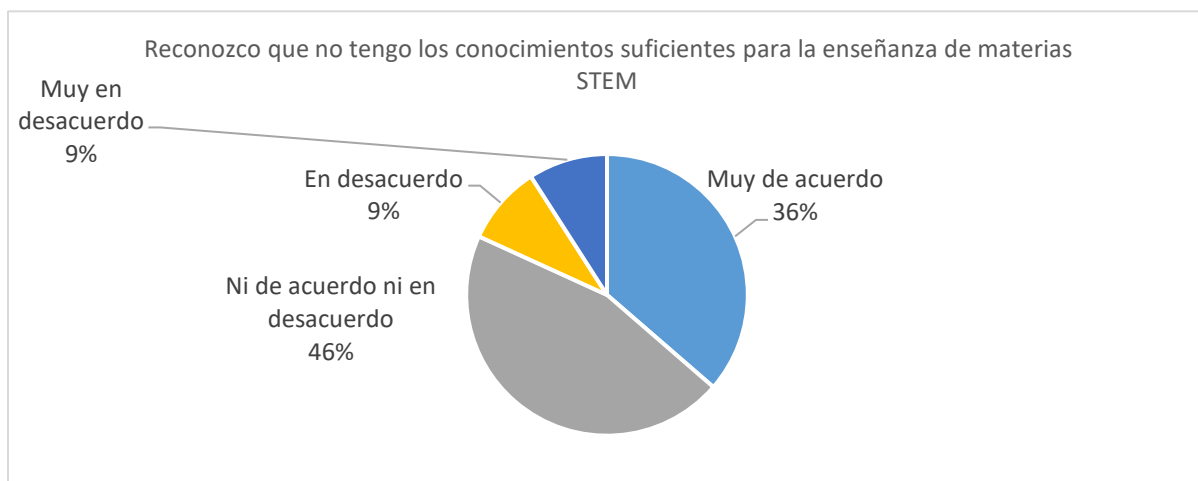
maestra para el mejor aprovechamiento escolar de parte de las alumnas, en materias STEM.

Figura 7
Consideración del género femenino en educación STEM



La figura 8 representa la opinión que tienen los docentes, respecto a sus conocimientos en materias STEM, donde más del 40% reconoce no tener los conocimientos suficientes, sin embargo, llama la atención que el 46% de los docentes encuestados no está de acuerdo, ni en desacuerdo en reconocer que no tiene los conocimientos para la enseñanza de materias STEM. Cabe señalar que la fiabilidad de este instrumento a los docentes dio como resultado un valor alfa Cronbach de .812, lo que hace al instrumento con un buen grado de fiabilidad, tal como lo señalaron Carvajal et al., (2011, citado por Torres 2021)

Figura 8
Conocimientos para la enseñanza STEM

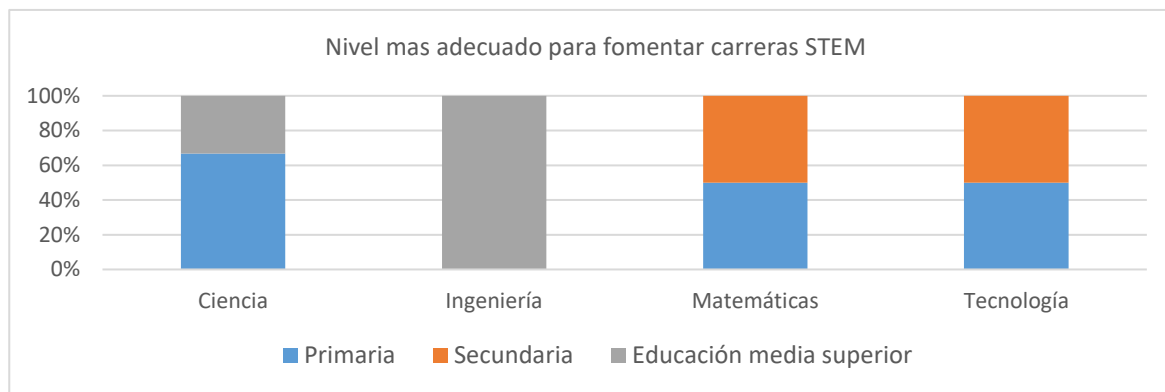


Divulgadores

Una de las preguntas de carácter cuantitativo hacia los divulgadores fue el conocer, desde su perspectiva, cual es el nivel más adecuado para fomentar carreras STEM, (figura 9), segmentándolo por las carreras científicas, de ingeniería, matemáticas o tecnología. Los resultados señalan al nivel primaria, para fomentar a todas las carreras antes enunciadas, a excepción de las ingenierías. Mientras que para nivel secundaria se sugiere tanto a las matemáticas como tecnología y para nivel medio superior, las y los divulgadores consideran que serían ciencia e ingeniería.

Figura 9

Nivel adecuado para el fomento de carreras STEM

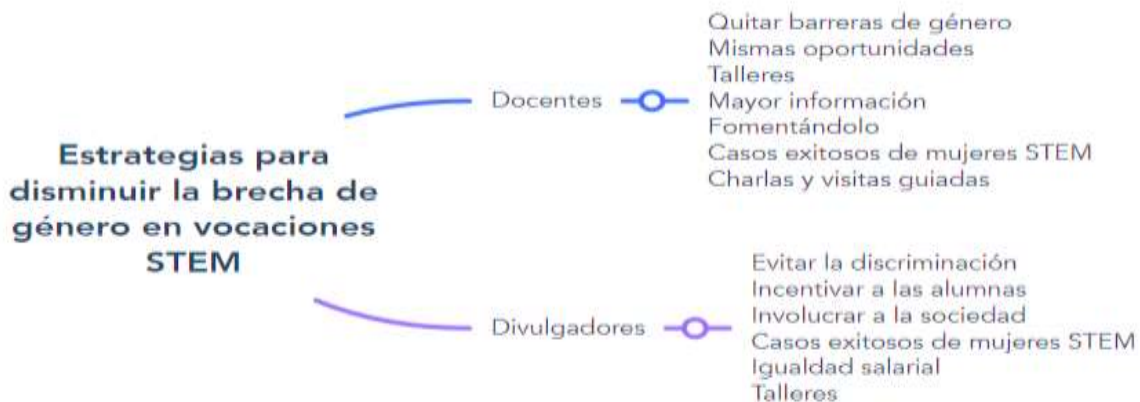


Enfoque cualitativo

Respecto al enfoque cualitativo, y en apego al modelo DIAC, se obtuvo información complementaria para este estudio, donde por ejemplos, los docentes y divulgadores externaron cuales serían las estrategias para disminuir la brecha de género en educación STEM, (figura 10.).

Figura 10

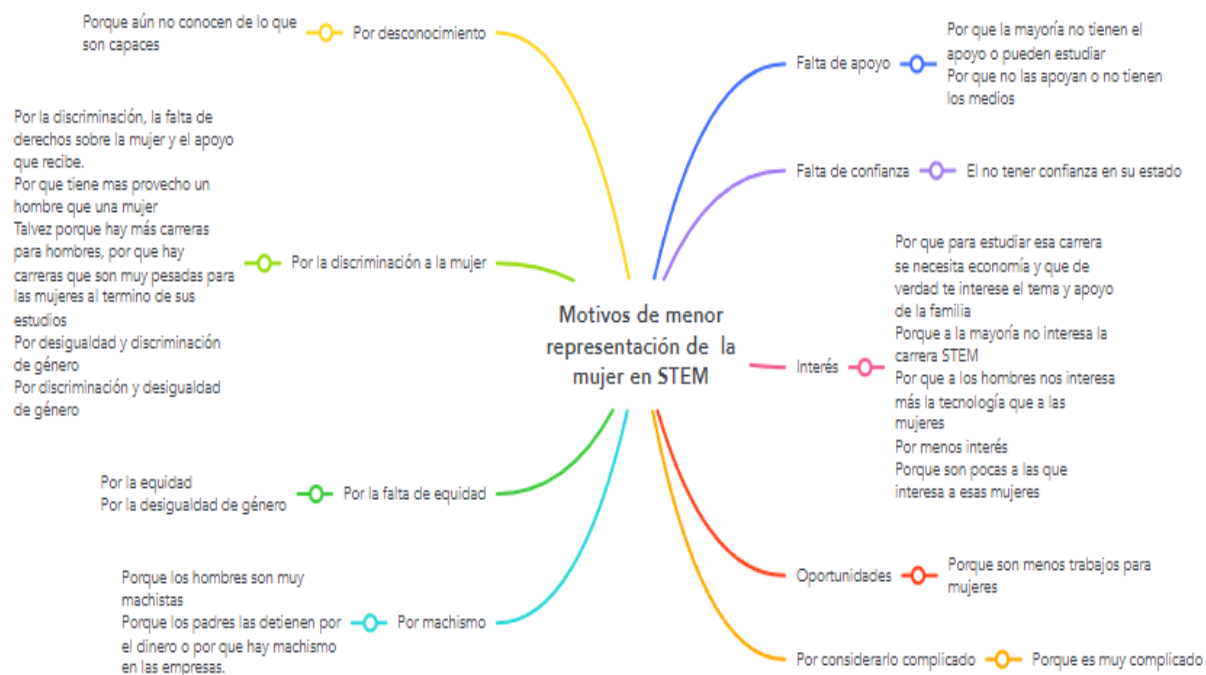
Estrategias para disminuir brecha de género en vocaciones STEM



En el marco del foro de discusión con los alumnos de tercer grado, el tema de brecha de género también fue abordado con los alumnos quienes enunciaron su sentir respecto a los motivos que provocan que exista menor representación de la mujer en las áreas STEM, información que se categorizó y posteriormente se esquematizó, dando como resultado que, la discriminación a la mujer es la categoría más señalada, posteriormente se refieren al interés negativo o positivo a las áreas STEM, destacando una singular respuesta de un alumno “Porque a los hombres nos interesa más la tecnología que a las mujeres” esta y otras categorías se presentan en la figura 11.

Figura 11

Motivos que provocan menor representación de la mujer en las áreas STEM



Asimismo, se les solicitó a los alumnos, una vez presenciado las actividades de divulgación, señalen cual sería el tipo de actividades de divulgación de su preferencia y el motivo principal, donde los talleres recibieron la mayor aceptación, seguidos de las charlas y posteriormente de las exposiciones, lo que nos permite reconocer las áreas de oportunidad y en las que debemos mantener el nivel de calidad para no perder el interés por los temas, la figura12 nos expone lo anteriormente señalado, en tanto que la

figura 13, refleja los motivos más enunciados para manifiestan sus los alumnos en el interés de las actividades.

Figura 12

Actividades de divulgación preferida por los alumnos encuestados

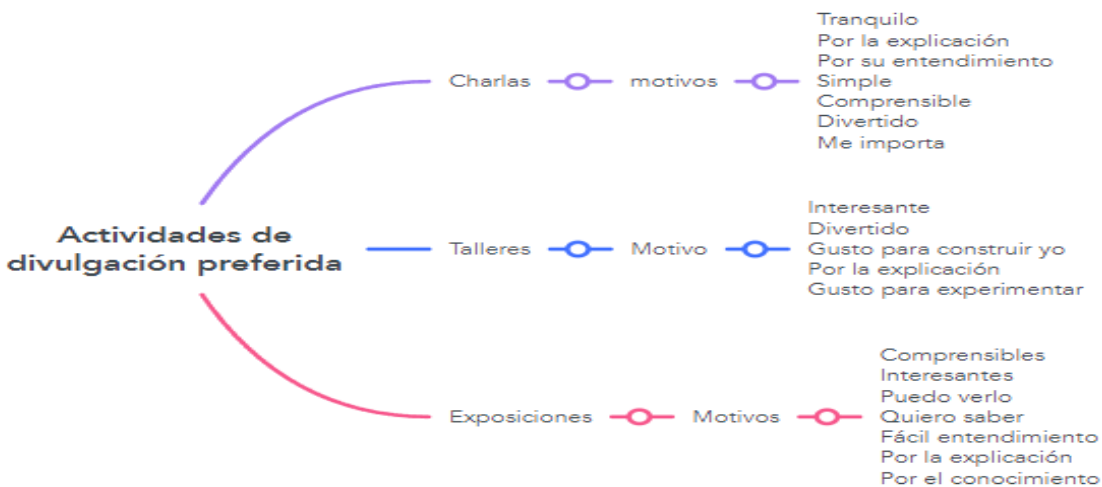


Figura 13

Factores que inciden en la preferencia de las actividades de divulgación científica y tecnológica.



En tanto que los divulgadores de igual manera recibieron un formulario con preguntas que involucran entre otras cosas ¿Cuál sería su estrategia para abordar temas STEM en el aula, si ellas y ellos fueran maestras o maestros?, dónde el

resultado arrojó once propuestas, mismas que se categorizaron como se presenta en la tabla 4

Tabla 4

Categorías en la selección del tipo de actividad

Dinámicas		
• Capacitación	• Fortalecer el pensamiento matemático crítico y analítico	• Utilizar la metodología de retos
• Casos de estudio	• Pláticas con científicas reconocidas	• Utilizar un método experimental
• Experimentos	• Prácticas y actividades lúdicas	• Talleres prácticos
• Explicar el impacto	• Usar ejemplos prácticos y actividades	

CONCLUSIÓN

Cómo se señaló anteriormente, el presente estudio tuvo como objetivo general, el identificar los efectos provocados en los alumnos que recibieron las actividades de divulgación STEM y su repercusión en las vocaciones profesionales, lo anterior se pudo constatar con los resultados obtenidos en la sistematización de la fase cuantitativa, pues en ella se reconoce que se logró identificar casos donde se manifiesta la incidencia en el cambio de intereses por sus carreras profesionales y por ende en sus vocaciones, posterior a las actividades de divulgación, lo que nos permite sustentar la necesidad de continuar con las intervenciones de divulgación, sea por iniciativa del Consejo Estatal de Ciencias, de la Secretaría de Educación del Estado o a través de vinculación entre directivos escolares con instituciones de educación superior y/o investigadores en diversas áreas STEM. Lo anterior y a decir de este autor, sustenta la primera hipótesis de esta investigación: “Las actividades de divulgación en el aula pueden incidir en las vocaciones de los alumnos respecto a carreras STEM”

En el marco de la segunda hipótesis de este trabajo, “la percepción de los alumnos respecto a su aprendizaje en las materias STEM, radica en la enseñanza que imparten los docentes en el aula”, se comprueba que los esfuerzos realizados por los docentes en sus prácticas de enseñanza y lo que reciben los alumnos en el aula, se materializa en el interés en los temas o materias STEM. Por lo que, se puede decir que esta hipótesis queda sustentada. Sin embargo, se considera indispensable considerar que existe una demanda de los profesores encuestados, sea “explícita” o no, respecto a la necesidad de ser capacitados en la enseñanza de materias STEM y con ello tener conocimientos apropiados al nivel y al área.

Si bien la tercera hipótesis planteada en esta investigación “El apoyo de los padres de familia incide en las carreras seleccionadas por los alumnos”, pareciera algo que de manera natural podría inferirse, el resultado de la encuesta nos permite concluir que además del respeto a sus ideas y vocaciones de las y los alumnos, el factor económico incide mayormente en la aceptación del padres de familia en la carrera deseada de su hija(o), lo que expone la necesidad de apostar no solo en el fomento a las vocaciones a partir del “discurso”, más bien impulsarlos con apoyos económicos a quienes apuesten por materias de estas áreas, desde el nivel básico y dando seguimiento a los alumnos y familias. Es por ello que, aún cuando se acepta la hipótesis planteada, el apoyo va más allá del respeto y deseos de superación de los padres para con sus hijas e hijos, si no, en el poder adquisitivo de familias cuyos hijos aspiran a esas carreras.

Respecto a al interés por estudiar carreras que involucran la STEM, a partir del género, el hecho de que las y los alumnos en un porcentaje mayor al 30% apoyen la idea de que las niñas aprenden mejor si es una maestra quien imparte materias STEM, nos pone en perspectiva respecto a la necesidad de que las alumnas se sientan más cómodas con maestras que con maestros. En tanto que los docentes consideraron como estrategias para disminuir la brecha de género en las vocaciones los talleres, casos exitosos de mujeres STEM, así como y charlas y visitas guiadas. Cabe recordar que estas estrategias forman parte de las acciones de divulgación, por lo que de

manera directa e indirecta se considera a la Divulgación STEM como una alternativa a considerar.

Cabe hacer énfasis en la opinión de las y los alumnos que participaron en los foros de discusión quienes, respecto al tema de la representación de la mujer STEM, surgieron categorías como el Interés, la discriminación a la mujer, el machismo y falta de equidad entre otros, lo que pone de manifiesto que la edad de los estudiantes de nivel secundaria ya se manifiesta el desarrollo del pensamiento crítico ante los sucesos que impactan directa e indirectamente en el sistema educativo mexicano y de igual manera, el quehacer para mejorar las estadísticas e indicadores educativos, que aún siguen siendo bajos respecto a la participación del género femenino en las áreas STEM, tal como lo evidencia DataMéxico.org (2020) en su página electrónica, y en ella se refleja que para el municipio de Tecomán, las carreras con mayor población de estudiantes son las de administración y negocios con un 43% de alumnos inscritos en educación superior.

Por último, y no por ello menos importante, y dando atención al último de los objetivos planteados en esta investigación, respecto al nivel educativo más pertinente para fomentar las carreras STEM, los divulgadores precisan que el nivel secundaria sería el más adecuado para fomentar las áreas de Matemáticas y Tecnología. Sin embargo, excluyen en ese nivel las áreas científicas y de ingeniería, situación que habrá que considerar con sus reservas, a partir de la sugerencia que promueven Coca y Valero (2020) es el que “La Educación Secundaria tiene que profundizar más en el conocimiento de estas materias, mientras que los estudiantes deben abordar cuestiones más complejas que requieran destreza y conocimiento para afrontar la resolución de problemas”. p. 134

Este autor considera que quedan abiertas líneas de investigación que involucren el seguimiento a las acciones que realizan y materializan el artículo 52 de la Nueva Ley de Educación, “El Estado garantizará el derecho de toda persona a gozar de los beneficios del desarrollo científico, humanístico, tecnológico y de la innovación, considerados como elementos fundamentales de la educación y la cultura. Promoverá

el desarrollo, la vinculación y divulgación de la investigación científica para el beneficio social.” emitida en el Diario Oficial de la Federación el 30 de septiembre de 2019.

Por último será interesante incorporar líneas de investigación respecto a las artes como complemento a las actividades de divulgación, atendiendo a Yakman (2008), citado por Molina (s.f.) quien bajo las siglas STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Math) y en el marco para la Educación se plantea que la Ciencia y Tecnología sea interpretada a través de la Ingeniería y de las Artes.

REFERENCIAS

- Acevedo-Santiago, S y Carmona-Mesa, J. (2021). Análisis documental sobre la educación STEM/STEAM no formal en la enseñanza de las ciencias y las matemáticas: El caso de Iberoamérica. En E. Serna M. (Ed.), Revolución en la formación y la capacitación para el siglo XXI, 4ª. ed. (pp. 442-458) Instituto Antioqueño de Investigación
- Barreno Salinas, Z. (2015). La Orientación Vocacional y Profesional en la selección de carreras. CIENCIA UNEMI, 4(6), 97-101. <https://doi.org/10.29076/issn.2528-7737vol4iss6.2011pp97-101p>
- Borda, P., Dabenigno, V., Freidin, B., Güelman, M., (2017). Estrategias para el análisis de datos cualitativos. Serie: Cuadernos de Métodos y Técnicas de la investigación social ¿Cómo se hace?. Instituto de Investigaciones Gino Germani. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires. <http://iigg.sociales.uba.ar/wp-content/uploads/sites/22/2019/11/DHIS2.pdf>
- Bolívar, A., Parada, M., Solbes, J., Torres, N., (2018). Percepciones de estudiantes universitarios sobre su formación en física en Educación secundaria. [Documento PDF]
- Bustamante, G., Cabrera, L., Mendivil, L., Sánchez, A., (2021). Guía Académica para la Investigación. Pontificia Universidad Católica del Perú. Facultad de Educación [Archivo PDF].

- Coca Jiménez, P., Valero Matas, J. (2021). La percepción de las materias STEM en estudiantes de Primaria y Secundaria, <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7845278>
- Cruz Mendoza, E. D. (2019). Divulgación científica: Enseñanza y evaluación. Revista Digital Universitaria, [Archivo PDF] <https://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2019.v20n4.a3>
- DataMéxico, (2020), Matrículas de educación Superior según campo de formación. 2021. <https://datamexico.org/es/profile/geo/tecoman#population-and-housing>
- Domènech Casal, J. (2019). STEM: Oportunidades y retos desde la Enseñanza de las Ciencias. Revista De Ciències De l'Educació, 1(2), 154–168. <https://doi.org/10.17345/ute.2019.2.264>
- Echevarría, H., (2019), Métodos de investigación e inferencias en Ciencias Sociales: una propuesta para analizar su validez. <https://www.unirioeditora.com.ar/wp-content/uploads/2019/05/M%C3%A9todos-de-investigaci%C3%B3n-e-inferencia-en-ciencias-sociales-UniR%C3%ADo-editora.pdf>
- Ellington, R., Daniels, B., Orozco, F., Santiago, A., Lige Arnold, A. (2021) Marco transmedia transformativo para estudiantes tempranos de STEM: aprovechar el poder de la ciencia, la alfabetización y medios. [Documento PDF]
- Espinoza Freire, E. E. (2020). La investigación cualitativa, una herramienta ética en el ámbito pedagógico. Revista Conrado, 16(75), 103-110. <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v16n75/1990-8644-rc-16-75-103.pdf>
- Folgueiras Bertomeu, P., & Ramirez, C. (2017). Elaboración de tècniques de recollida d'informació en dissenys mixtos. Un exemple d'estudi en aprenentatge servei. REIRE Revista d'Innovació i Recerca En Educació, 10(2), 64–78. <https://doi.org/10.1344/reire2017.10.218069>
- Foresto E. (2020). Aprendizajes formales, no formales e informales. Una revisión teórica holística Contextos de Educación. [Formato PDF].

- Gamboa, M., (2018). Estadística aplicada a la investigación educativa. Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores. <http://www.dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/>
- Garcia-Guerrero, M., Lewenstein, B., Michel Sandoval, B., & Esparza, V. (2020). Los talleres de ciencia recreativa y la retroalimentación acción-reflexión. Journal of Science Communication América Latina, 03(01), N02. <https://doi.org/10.22323/3.03010802>
- Güereca, R., Blásquez, L., & López, I. (2016). Guía para la investigación cualitativa: etnografía, estudio de caso e historia de vida. Universidad Autónoma Metropolitana.
- Hernández-Ávila, C. E., & Carpio Escobar, N. A. (2019). Introducción a los tipos de muestreo. Alerta, Revista científica Del Instituto Nacional De Salud, 2(1 (enero-junio), 75–79. <https://doi.org/10.5377/alerta.v2i1.7535>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Pilar Baptista Lucio, M. (2014). Metodología de la investigación. Sexta ed. McGraw-Hill.
- Lévano Castro, S. (2019). La ontología, epistemología y los estudios en traducción. Facultad de Humanidades y Lenguas Modernas, Universidad Ricardo Palma. <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/2281>
- Londoño P, O., Maldonado, L., Calderón, L., (2016). Guía para construir el estado del arte.
- Macías-González, G., Caldera-Montes, J., & Salán-Ballesteros, M. (2018). Orientación vocacional en la infancia y aspiraciones de carrera por género. Convergencia Revista De Ciencias Sociales, (80), 1-23. doi:10.29101/crcs.v26i80.10516
- Molina, L, (s.f.). Cinco elementos que debes conocer de la metodología STEAM. Obtenido el 9 de octubre de 2022. <https://www.afoe.org/metodologia-steam/>
- Onwuegbuzie A. J. y Leech, N. L. (2006). Linking Research Questions to Mixed Methods Data Analysis Procedures. Qual Report; 11(3), 474-498. <http://www.nova.edu/ssss/QR/QR11-3/onwuegbuzie.pdf>

Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232.
<https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>

Padilla, J. A., Díaz-Marcos, J. (2020). Talleres de divulgación científica, una herramienta para la comunicación de la ciencia e ingeniería de materiales. *Sociedad Española de Materiales*, 4.

Pereira Pérez, Z (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Revista Electrónica Educare*, XV (1),15-29 ISSN: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194118804003>

Ramos, C. A. (2015). Los paradigmas de la investigación científica. *Avances En Psicología*, 23(1), 9–17. <https://doi.org/10.33539/avpsicol.2015.v23n1.167>.

Rojas, R. (2013). Guía para realizar investigaciones sociales (Novena a trigésima octava edición ed.). Colonia San Rafael, México: Plaza y Valdés, SA.

SEP. (2022) Estadísticas e indicadores educativos por Entidad Federativa. <https://planeacion.sep.gob.mx/entidadfederativa.aspx>

Secretaría de Educación Estatal de Colima, (s.f.), Plataforma de herramientas educativas. 06DES0021X José Luis Gudiño Toscano. https://plataformaeducativa.secolima.gob.mx/38C26D9B4BBB0003AC9B599E4285945C/Home/Index2?id_ct=447

Soriano Rodríguez, A. M. (2014). Diseño y validación de instrumentos de medición. http://redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/2105/1/2%20disenoyvalidacion_dialogos_14.pdf

Torres L, J. (2021). Fiabilidad de las escalas: interpretación y limitaciones del Alfa de Cronbach. https://www.researchgate.net/publication/350590351_Fiabilidad_de_las_escalas_interpretacion_y_limitaciones_del_Alfa_de_Cronbach

Vélez León, Paulo. (2015). ¿Ontología u Ontologías?. Disputatio. Philosophical Research Bulletin 4:5 (2015): pp. 299–339.
<https://philpapers.org/archive/VLEOUO.pdf>

UNESCO. (2005), Hacia las sociedades del conocimiento.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000141908>

UNESCO. (2019). Descifrar el código: La educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM).