



Expociencias escolar. Fomentando vocaciones científicas

Expociencias Escolar, así es llamada la feria de proyectos de ciencias y tecnología realizada en la Escuela Secundaria SNTE Secc. 53, ubicada en el municipio de Salvador Alvarado en el estado de Sinaloa. Esta feria se origina en el año 2019, a partir de la necesidad de despertar las vocaciones científicas en los estudiantes. Por medio de este proyecto se pretende que los estudiantes desarrollen habilidades STEAM, se lleva a cabo de manera colaborativa e interdisciplinaria, debido a que participan los estudiantes quienes son los protagonistas, el profesorado, los directivos, investigadores, familias y público en general. Cada uno de los participantes contribuye en alguna de las etapas de la realización del evento: publicación de la convocatoria, desarrollo del proyecto en el aula, acompañamiento educativo, preparación de la presentación del proyecto en la feria y evaluación.

Nombre completo: Clara Grisell Vizcarra López

Función y nombre de la escuela: Docente de ciencias

Escuela Secundaria SNTE Secc. 53

Municipio/alcaldía y entidad federativa: Salvador Alvarado, Sinaloa

Ubiquemos la Buena Práctica

Categoría: Adelantándonos al Plan y Programa de Estudios 2022

Nivel y modalidad educativa: Secundaria

Grados escolares: 1° a 3°

Turno: Matutino

Fines perseguidos

En el año 2019, se inicia con la realización de la *Expociencias Escolar* en la institución, un evento en el cual se presentaron proyectos de investigación de manera presencial; a raíz de la pandemia de COVID-19 surge el cierre de las escuelas y eso nos hizo buscar nuevas alternativas, por ello se realizó de manera virtual para quienes tuvieran la disposición de trabajar un proyecto de investigación desde casa. La modalidad virtual de la feria permitió continuar ofreciendo un espacio para la participación y creatividad para los adolescentes interesados en las ciencias y la tecnología.

Con el regreso a clases presenciales, se da continuidad a la realización de la *Expociencias Escolar* al finalizar el ciclo escolar, con la idea de seguir fomentando valores relacionados a la ciencia, la tecnología y la innovación entre los estudiantes de la Escuela Secundaria SNTE Secc.53, así como fomentar la cultura científica, generando vínculos entre el sistema educativo, la comunidad científica, las familias y la sociedad en general, para dar una imagen más objetiva de la ciencia y la tecnología. En este documento se pretende mostrar la experiencia de la realización de la *Expociencias Escolar* y la manera en que esta ha contribuido



en el desarrollo de vocaciones científicas mediante la metodología de aprendizaje basado en la indagación con enfoque STEAM.

Cabe destacar, la intención de trabajar con dicha metodología es para generar un acercamiento al plan de estudios 2022 para la educación básica, en el cual se favorece el trabajo por proyectos. La *Expociencias Escolar* esta enfocada en los campos formativos: saberes y pensamiento científico y de lo humano a lo comunitario indicados en el programa sintético de estudios fase 6. Es preciso mencionar que, a partir de las actividades de la feria, se favorece el pensamiento crítico, la interculturalidad crítica, la igualdad de género, la inclusión y la vida saludable, lo cual forma parte de los ejes articuladores del nuevo plan de estudios.

Objetivo general:

- Crear un espacio que permita intercambiar, divulgar, comunicar y experimentar distintos principios y fenómenos relacionados con las áreas STEAM con la finalidad de contribuir en el desarrollo de vocaciones científicas en los estudiantes.

Objetivos específicos:

- Estimular en los estudiantes el gusto por el descubrimiento, el trabajo de investigación y el pensamiento crítico.
- Promover el desarrollo de habilidades STEAM mediante el aprendizaje basado en la indagación.
- Lograr que los estudiantes se interesen por los avances científicos y tecnológicos, así como el intercambio de experiencias a la hora de exponer sus proyectos de investigación.
- Contribuir en el desarrollo de vocaciones científicas mediante la elaboración de proyectos científicos y tecnológicos entre los estudiantes de secundaria.

Puntos clave de la práctica

Actualmente, contar con conocimientos en ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas (STEAM, por sus siglas en inglés) puede marcar la diferencia tanto en lo económico, como en lo personal, sin embargo, en México todavía existen barreras para el acceso a esta educación, las cuales van desde lo político hasta lo cultural.

Según Graciela Rojas, fundadora de Movimiento STEAM, en México se deben incentivar legislaciones que impulsen esta educación, además de ligarla a empresas vinculadas al sector de la tecnología. “Son carreras que pueden cambiar el mundo, porque da a los jóvenes la posibilidad de convertirse en creadores, innovadores y líderes del cambio social”. Asimismo, comenta que, en términos económicos, estas áreas son de las más atractivas. Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (INEGI), ocho de los 10 empleos mejor remunerados están ligados a las carreras STEAM.



Cabe mencionar que, parte de la población considera que estas áreas son difíciles o en algunos casos aburridas; sin embargo, al alentar estas capacidades se genera el pensamiento crítico, creatividad y resolución de problemas en los jóvenes. Es por ello, que estas áreas se deben motivar desde temprana edad, aun cuando las personas no se vayan a dedicar a algo relacionado a la ciencia, debido a que el desarrollo de las habilidades STEAM pueden impactar favorablemente en cualquier aspecto de su vida.

Además, la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) juegan un rol clave tanto como motor de progreso, como también como herramienta de transformación social y económica y base para alcanzar los objetivos de la Agenda 2030. En este marco, la cultura científica es la base para ampliar capacidades endógenas de innovación e investigación y desarrollo experimental en la sociedad, además de una herramienta clave en la construcción de ciudadanos del conocimiento (García, 2020).

Por lo anterior, surge la idea de organizar una feria de ciencias en la escuela a fin de generar interés en los estudiantes por las áreas STEAM. Cabe señalar, que los profesores juegan un papel fundamental en el acercamiento de los alumnos en estas áreas, empezando con la inspiración para la elaboración de proyectos científicos y tecnológicos a partir de casos de éxito. Sin duda uno de los retos más relevantes que tiene México es desarrollar una sociedad del conocimiento dinámica y flexible que permita llevar al país a su máximo potencial.

Principales cambios observados

La *Expociencias Escolar* está dirigida a los estudiantes de la Escuela Secundaria SNTE Secc.53, jóvenes entre los 12 y 15 años, pero también beneficia de manera general a la comunidad escolar, profesores, directivos, padres de familia, así como a la comunidad en general. Desde que inicio la realización de esta propuesta, hemos registrado más de 200 proyectos y cada uno fue registrado por equipos de dos a tres estudiantes.

El proyecto educativo, consiste en que los alumnos se planteen una pregunta sobre un hecho o fenómeno natural o social y aplique la metodología de aprendizaje basado en la indagación STEAM como enfoque, para buscar una solución. Los jóvenes investigadores guiados por los docentes elaboran un informe escrito, una bitácora, un cartel y productos dependiendo del objetivo de su investigación; asimismo, proceden a su exposición y participan en un proceso de juzgamiento ante un comité de evaluador. Cabe mencionar que, dicha metodología está acorde al plan de estudio para la educación preescolar, primaria y secundaria 2022.

El trabajo inicia en el aula, donde los docentes definen algunos proyectos para ser elaborados con sus estudiantes, que les permitan abordar contenidos vinculados con las problemáticas identificadas en los contextos de sus comunidades. A partir de la aplicación de la metodología mencionada, se pretende formar en los individuos, las habilidades clave que les permitan desenvolverse exitosamente en el siglo



XXI, tales como el pensamiento creativo, reunir evidencias y hacer uso efectivo de la información y el trabajo colaborativo. Todos estos aspectos esenciales para la innovación, el desarrollo sostenible y el bienestar social, incluyendo proyectos que abordan la ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas (STEAM por sus siglas en inglés) de manera interdisciplinaria, transdisciplinaria e integrada, con un enfoque vivencial y de aplicación de conocimientos para la resolución de problemas.

La metodología consiste en cinco fases, en la fase 1, se realiza una introducción al tema, se recurre a los conocimientos previos al tema a desarrollar y se identifica la problemática a tratar. En lo que respecta a la fase 2, se diseña la investigación y se desarrolla la indagación. En la fase 3, se organizan y estructuran las respuestas a las preguntas específicas de indagación. En lo que respecta a la fase 4, es donde se presentan los resultados de la indagación y, por último, en la fase 5 se pretende llegar al proceso de metacognición.

Una vez que los proyectos están terminados, son expuestos por los alumnos de manera interactiva durante la feria. Los temas que se trabajan guardan relación con los contenidos de las áreas STEAM, debido a que se inician en el aula. Cabe destacar que habrá alumnado que participa de forma activa, exponiendo y presentando sus proyectos de investigación, y alumnado que no expone, el cual participa como público.

La *Expociencias Escolar* se lleva a cabo en cinco etapas, la primera es cuando se publica la convocatoria, en la cual se indican las bases del concurso, se indican áreas de participación, las etapas del evento, fechas, condiciones del trabajo escrito, los criterios de evaluación y la premiación del evento; además, se lleva a cabo el taller de capacitación para docentes y alumnos que participarán en la feria. La segunda etapa, se refiere al desarrollo del proyecto en el aula, la cual es dirigida por los docentes que se desempeñan como asesores. Por otro lado, la tercera etapa es el acompañamiento educativo, donde la organización del evento apoya a los docentes asesores y a los alumnos inscritos a la feria; cabe destacar que el asesoramiento se realiza una vez que los estudiantes son admitidos al evento.

En lo que respecta a la cuarta etapa, se refiere a la preparación de la presentación del proyecto en la feria; en esta parte los alumnos realizan un cartel para presentar sus resultados, se sugiere que utilicen material de reúso, también presentan una bitácora, su trabajo de investigación por escrito (donde se describen los pasos seguidos por el método científico), dispositivos electrónicos para la presentación de evidencias, maquetas, prototipos o cualquier recurso que apoye la presentación de la investigación.

Es importante mencionar que cada equipo presenta un video de su exposición a la hora de entregar su investigación escrita, para luego divulgar los resultados de sus investigaciones en redes sociales. Los trabajos realizados se envían con anticipación para una revisión, a fin de que se puedan realizar mejoras en caso de ser necesario; seguido a esto, los equipos se preparan para la presentación oral al jurado y al público el día de la feria.



Por último, tenemos la etapa de la evaluación, esta comienza desde que los equipos envían sus trabajos escritos y video. La evaluación se realiza atendiendo diferentes criterios y se lleva a cabo por los organizadores de la feria y sus colaboradores, los cuales son investigadores invitados y aquellos estudiantes con experiencia en este tipo de trabajos.

Cabe mencionar que, para la realización de una feria de ciencias y tecnología, se requiere de la participación de varios agentes tales como organizadores, estudiantes, docentes, personal investigador, padres de familia, visitantes entre otros; para que todo salga bien se requiere de una buena organización, para lo cual se realiza un cronograma de trabajo donde se establecen las acciones, tiempos y recursos. Dentro de las actividades se contempla la búsqueda de patrocinadores, reservación de las mamparas donde se colocarán los stands de los proyectos, elaboración de material de difusión, convocatoria, elaboración de fichas de inscripción, comunicación de proyectos aceptados, preparación de equipos de sonido, personal de apoyo, montaje de stand, entre otros. Asimismo, se organiza la difusión del evento en redes sociales, para llegar a mayor número de público.

Es importante mencionar que, entre los organizadores del evento, se incluyeron a los directivos, docentes, estudiantes con experiencia en ferias de ciencias y personal de apoyo a quienes se les asignaron diferentes tareas durante el desarrollo de la feria tales como apoyo a los participantes, recepción de evaluadores, solución de problemas logísticos, etc.

Cabe señalar que las madres y padres de familia se involucraron en todas las etapas del evento, desde apoyar a sus hijos en sus investigaciones y preparación del stand; por otro lado, la asociación de padres de familia de la escuela se organizó y prepararon una venta de bebidas y alimentos el día de la feria para atender a los estudiantes y visitantes al evento. Por otro lado, antes de culminar la feria de ciencias, se reparte un cuestionario a los asistentes para que evalúen el evento, con la finalidad de poder mejorar en las siguientes ediciones de la feria.

A partir de la implementación de la metodología propuesta para la elaboración de proyectos y la realización de una feria de ciencias y tecnología para comunicar los resultados obtenidos, se observa un aumento en el interés por las áreas STEAM y se incrementó con ello el interés por investigar, aumentó el pensamiento crítico, los alumnos mostraron capacidad para escuchar al otro, aprendieron a informarse, interrogar, argumentar y dialogar con sus compañeros. Partiendo de la evaluación del evento, se puede decir, que los alumnos desarrollaron los conocimientos y habilidades requeridas para explorar hechos y fenómenos al vivir los procesos de investigación y mediante el estudio de temas relacionados a sus necesidades e intereses. Además, los alumnos demostraron ser creativos, innovadores y grandes emprendedores, no solo lograron investigar, dieron solución a problemas reales, pudieron organizar información, usaron su creatividad para comunicar sus hallazgos a la comunidad escolar, mostraron gran compromiso, respeto a sus compañeros, honestidad en la presentación de resultados y responsabilidad en el diseño de su stand y presentación de su proyecto. Es importante comentar que, las áreas de participación fueron, ciencias exactas y naturales, medicina y salud, ciencias sociales y humanidades,



ciencias de la ingeniería, agropecuarias y alimentos, divulgación de la ciencia, medio ambiente, ciencias de los materiales y biología.

Para empezar con las actividades, el comité organizador diseña en conjunto un cronograma con todas las acciones a realizar, entre ellas, la búsqueda de recursos, elección de fechas y espacios, elaboración de material de difusión, realización de la convocatoria, preparación de ficha de inscripción de participantes, recepción de solicitudes, comunicación de solicitudes aceptadas, logística, invitaciones para personas externas, preparación de rúbrica de evaluación de proyectos, diseño de cuestionario de evaluación del evento impreso y en línea. También, el comité se encarga de la asignación de los proyectos en las distintas ubicaciones de la feria, difusión del evento, montaje de los espacios unos días antes de la feria, desarrollo de la feria de ciencias, actividades dentro del marco de la feria tales como pláticas o conferencias por alumnos que ya participaron en ferias nacionales e internacionales. Asimismo, el comité se encarga de invitar y organizar a los evaluadores de los proyectos, justifican gastos, llevan acabo la evaluación general del evento, repartiendo cuestionarios a los asistentes y por último, realizan una evaluación interna de las actividades realizadas con la finalidad de mejorar en las siguientes ediciones de la feria.

En cuanto a los alumnos, ellos son los protagonistas de la actividad. Además de su rol de investigadores, también se convierten en visitantes. Respecto a los profesores, además de apoyar a sus estudiantes en el desarrollo de su proyecto, también son visitantes de la feria y disfrutan observando la variedad de proyectos de las diferentes áreas STEAM. Por otro lado, los alumnos son acompañados por sus familias, en cada una de las actividades, desde recursos, hasta la elaboración de materiales para la exposición de sus proyectos.

Cabe mencionar que, existe la participación de personal investigador, quienes formaron parte del comité evaluador en la revisión de los proyectos de cada uno de los estudiantes. Por último, tenemos la participación del público en general, entre ellos tenemos alumnos, profesores, familiares e invitados especiales de otras instituciones e incluso autoridades educativas.

En primera instancia se necesitaron recursos económicos, mismos que apporto la institución educativa, los cuales se emplearon para la realización de talleres de capacitación donde se necesitaron materiales impresos; además, se generaron gastos de logística entre ellos, renta de mamparas y manteles. Además, se generaron gastos de comunicación y publicación, como material de difusión y publicidad. Por otra parte, están los gastos de impresión de hojas de registro, rúbricas de evaluación, los premios, las medallas y los reconocimientos de participantes y ganadores.

En lo que respecta a la elaboración de los proyectos en el aula, los alumnos necesitaron de internet, computadora, material impreso, materiales para sus experimentos, material para la elaboración de su cartel, entre otros. Para el montaje de la feria de ciencias, se necesitaron mamparas donde los alumnos colocaron los carteles y cada uno tenía un espacio con su mesa y silla y acceso a toma de corriente eléctrica en caso de necesitarla. Respecto al escenario donde se hizo la inauguración, se ofrecieron conferencias y



se realizó la premiación, se rentó mobiliario, mantelería y se colocó una lona alusiva al evento. Además, se necesitaron computadora, impresora y hojas blancas para el diseño e impresión de las hojas de registro y rúbricas de evaluación, gafetes de participación, evaluador y organizador. En lo que respecta a la venta de alimentos, las madres y padres de familia se organizaron para ofrecer venta de alimentos saludables para toda la comunidad escolar.

El éxito de la práctica consiste en que toda la comunidad escolar participa, y la mejor parte es cuando los estudiantes se vuelven los protagonistas; resuelven problemas cercanos a su cotidianidad, donde con la guía de los profesores utilizan sus concepciones, buscan información, experimentan y contrastan sus hallazgos con el conocimiento científico que los llevan a formular conclusiones que luego comunican ante toda la comunidad escolar. Es preciso mencionar que los factores afectivos en las ferias de ciencias y tecnología motivan la formación de la vocación científica y la futura elección de estudios superiores.

De la misma forma, otra situación de éxito es que muchos de los estudiantes que participaron, buscaron dar seguimiento a sus proyectos, lo cual nos llevó a mejorar los trabajos y llevarlos a participar a diferentes eventos tanto estatales, nacionales e internacionales a fin de promover que los estudiantes se interesen más por la ciencia. Por último, es preciso mencionar que muchos de los estudiantes que participaron desde la primera generación de la feria de ciencias, ahorita se encuentran estudiando carreras relacionadas con la ciencia, la tecnología, ingeniería o matemáticas, tales como: médico general, ingeniería biomédica, ingeniería química, ingeniería industrial, biotecnología, arquitectura, mecatrónica, ingeniería física, ingeniería civil, entre otras.

Entre colegas: recomendaciones para hacer uso de la estrategia o de sus componentes

La feria de ciencias se puede realizar en cualquier nivel siempre y cuando se adapten las bases de la convocatoria. Si se decide replicar este proyecto, es importante destacar que, los grupos que participan en este tipo de iniciativas son muy heterogéneos, tanto a nivel de experiencias previas como a nivel de recursos. Por lo anterior, se deben ofrecer mecanismos que permitan equiparar las opciones para llevar a cabo un buen trabajo durante la feria. Es preciso brindar asesoramientos que permitan un mayor acompañamiento para aquel alumnado que cuenta con menos apoyo familiar y menos acceso a la tecnología.

Referencias Bibliográficas

Departamento de cultura científica y de la innovación (2018). *Libro verde de las ferias de ciencia*. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología.



García, L. (24 de septiembre de 2020). 28 de septiembre ¿Para qué un Día Internacional de la Cultura Científica? *Ciencia-UNAM-DGDC*. <https://normas-apa.org/referencias/citar-pagina-web/#citar-pagina-web-con-un-autor-individual>

Secretaría de Educación Pública. (2022). Avance del contenido para el libro del docente. Primer grado. [Material en proceso de edición]. Págs. 64-82; 23 y 24