

Datos del Titular

Nombre: Francisco Fabian Brizuela Bravo
 Correo Electrónico: fabian.brizuela@sepdf.gob.mx
 Teléfono: 52 36017100 43307
 Lada Teléfono Extensión
 Puesto: Subdirector Tecnológico

Datos de la Práctica

Nombre de la Práctica: Tinker Impresión 3D
 Fecha de Inicio de Operación: 2015-11-27
 Es Resultado de un Trabajo en: Grupo
 Categoría: Mejora de la Gestión Social
 Subcategoría: Desarrollo productivo y económico regional

I. Antecedentes

Antecedentes: El modelo STEM (Por sus siglas en inglés: science, technology, engineering and mathematics / ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) es un movimiento que surge en el año 2000, con la finalidad de incentivar en los jóvenes, el estudio de alguno de estos campos, debido a que se presentaba un porcentaje bajo en el nivel de profesionistas que concluían estas carreras y se proyecta para el 2025 un déficit de profesionistas en estos ramos.

Por otra parte, existe el movimiento maker (o maker movement por su nombre en inglés) que nació en el año 2005 en Estados Unidos promoviendo el trabajo en equipo, la obtención y producción de conocimiento en comunidad, dejando atrás el individualismo, se toma en cuenta para esta iniciativa.

Uniendo estos 2 movimientos, se busca el desarrollo de investigación, diseño, robótica, tecnología en computación, y diversas disciplinas en las que los participantes aporten nuevas ideas y compartan las soluciones de cada uno.

Así mismo las Escuelas Secundarias Técnicas de la Ciudad de México, a través de los proyectos de innovación tecnológica, han avanzado de manera satisfactoria en la implementación de nuevos conocimientos científicos y tecnológicos.

Se decidió optar por el proyecto de Impresión 3D, ya que el desarrollo y uso de esta tecnología, hoy día abarca muchos sectores del movimiento STEM, por lo que sería más fácil ubicar a los estudiantes y que se familiaricen de manera más rápida en el proceso de esta tecnología, además

de tener la ventaja de ser una tecnología auto-replicable, donde una impresora es capaz de replicar otra impresora.

Es así como surge de la alianza entre la Dirección General de Educación Secundaria Técnica en la Ciudad de México, la Embajada de los Estados Unidos en México, Jacaranda Education, la Organización HACEADORES y la organización Proyectil con el proyecto Tinker Impresión 3D.

A través de la Embajada de Estados Unidos, quien brindó los recursos necesarios para el armado, construcción y desarrollo de impresoras 3D, juntó a la organización Jacaranda Education, Hacedores y Proyectil, integrando este trabajo colaborativo e invitó a los profesores y alumnos de Escuelas Secundarias Técnicas de la Ciudad de México a participar en este proyecto.

El proyecto se desarrolló desde el año 2015, que incluyó: la definición de 10 Escuelas Secundarias Técnicas participantes, la impartición de los talleres para el proceso de construcción de los equipos de impresión 3D y la puesta en marcha de esta tecnología en los planteles de Educación Secundaria Técnica. La sede para la impartición de los talleres fue la Biblioteca Benjamín Franklin pertenecientes a la Embajada de los Estados Unidos.

II. Descripción y operación de la práctica

Explicación:

El proyecto se desarrolló desde el mes de noviembre del 2015, que incluyó la definición de 10 Escuelas Secundarias Técnicas participantes, la impartición de los talleres, para el proceso de construcción de los equipos de impresión 3D y la puesta en marcha de esta tecnología en los planteles de Educación Secundaria Técnica, durante la segunda mitad del año 2016.

Cada escuela involucrada en los talleres que tuvieron una duración de 10 sesiones, aprendió sobre el movimiento maker, dispositivos electrónicos con tecnología arduino, diseño y modelado en 3D, construcción, mantenimiento y funcionamiento de la impresora 3D, teniendo la participación de 40 estudiantes y 10 profesores de Escuelas Secundarias Técnicas en la Ciudad de México, dando por concluidos en el mes de mayo del 2016.

De esta manera, los estudiantes participaron en el taller sobre la construcción de la impresora 3D y paralelamente los profesores en los talleres sobre el panorama de Thinkering y el movimiento hacedor y un segundo enfocado en la tecnología de impresión 3D y su aplicación en el salón de clases.

La Embajada de los Estados Unidos, entregó en donación los equipos en el mes de junio del 2016, con la finalidad de dar continuidad a este proyecto y lograr la integración de espacios de tecnología y colaboración en equipo en cada escuela.

Al tener los equipos dentro de los planteles, se comenzó la segunda etapa del proyecto en Agosto del 2016, en donde cada escuela se dio a la tarea de formar con toda la comunidad su Club de innovación con la finalidad de que las asignaturas tecnológicas colaboren en un espacio de innovación tecnológica facilitando la experiencia en sus prácticas, ampliando el panorama

vocacional y dando proyecto de vida más amplio a los jóvenes.

La implementación de esta tecnología con impresión 3D, viene a ser una herramienta nueva e innovadora entre las Escuelas Secundarias Técnicas, ya que derivado de este proyecto, los profesores y alumnos han tenido la oportunidad de conocer a fondo conceptos de ciencia, ingeniería, matemáticas (STEM) y programación, logrando colaboraciones entre diferentes énfasis tecnológicos con proyectos de innovación tecnológica que antes eran aislados.

Al término de la serie de talleres, tanto para los estudiantes como para los maestros, se presentarán las impresoras 3D construidas para ser instaladas en un nuevo espacio hacedor, el primero en su clase en la red de Secundarias Técnicas. Se desarrollará una estructura para garantizar que las escuelas, maestros y estudiantes tengan acceso al conocimiento y experiencia para el mantenimiento de los nuevos espacios

- Objetivo General:** El proyecto Tinker impresión 3D tiene como finalidad involucrar a los estudiantes de las Escuelas Secundarias Técnicas de la Ciudad de México en espacios dinámicos para el aprendizaje, basados en la práctica a través de nuevas tecnologías con un enfoque en las disciplinas del movimiento hacedor o maker.
- Objetivo Cualitativo Uno:** Entender la necesidad de facilitar y construir el aprendizaje futuro y su continuidad, además de reconocer la importancia de llevar nuevas tecnologías en las Escuelas Secundarias Técnicas de la Ciudad de México.
- Objetivo Cualitativo Dos:** Favorecer el trabajo colectivo en las Escuelas Secundarias Técnicas involucradas para que los alumnos capacitados, puedan compartir lo aprendido entre los diferentes énfasis tecnológicos con más estudiantes.
- Objetivo Cualitativo Tres:** Formar los denominados Clubes de Innovación en cada Escuela Secundaria Técnica participante para brindar a los estudiantes calidad en la educación científica y tecnológica dentro de los campos de ciencia, tecnología, matemáticas (STEM) y programación.
- Objetivo Cuantitativo Uno:** Brindar un taller a 40 estudiantes de 10 Escuelas Secundarias Técnicas de la Ciudad de México enfocado en la tecnología de impresión 3D y su aplicación en el salón de clases.
- Objetivo Cuantitativo Dos:** Impartir dos talleres para 40 maestros de 10 Escuelas Secundarias Técnicas participantes en el proyecto, el primero con un panorama del movimiento Tinkering (comprensión y construcción de conocimiento) y el movimiento hacedor. El segundo enfocado en la tecnología de impresión 3D y su aplicación e
- Objetivo Cuantitativo Tres:**
- Marco Normativo:** Artículo 3° constitucional
- Que entre otras cosas, establece en su Fracción II que el criterio que orientará la educación se basará en los resultados del progreso científico y en la Fracción V que establece que el estado apoyará la investigación científica y tecnológica, y alentará el fortalecimiento y difusión de nuestra cultura.
- Ley General de Educación en su Artículo 7°
- Frac. VII: Establece el fomento de actitudes que estimulen la investigación y la innovación científicas y tecnológicas.

Plan Nacional de Desarrollo (2013-2018)

México con Educación de Calidad: Esta meta propone implementar políticas de Estado que garanticen el derecho a la educación de calidad para todos los mexicanos. En el documento además se buscara fortalecer la articulación entre niveles educativos y vincularlos con el quehacer científico, el desarrollo tecnológico y el sector productivo, para generar un capital humano de calidad.

Programa Sectorial de Educación (2013-2018)

Capítulo I: Diagnóstico, en el apartado de Ciencia, Tecnología y educación establece que los cambios profundos que el sistema educativo debe llevar a cabo, fortalecerán la capacidad analítica de niños y jóvenes a través de la ciencia y la tecnología modernas, para así formar ciudadanos con actitud innovadora.

Capítulo III: Objetivo 6, indica impulsar la educación científica y tecnológica como elemento indispensable para la transformación de México en una sociedad del conocimiento.

En la Estrategia 6.1. Fortalecer la capacidad analítica y creativa de los mexicanos con una visión moderna de la ciencia y la tecnología.

En la Línea de acción 6.1.1. Impulsar programas que estimulen la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación, especialmente entre niñas, niños y jóvenes.

Acuerdo 97 por el que se establece la organización y funcionamiento de las Escuelas Secundarias Técnicas.

Disposiciones generales sobre la operación de las Escuelas Secundarias Técnicas.

Nuevo Modelo Educativo SEP

El nuevo modelo educativo de la SEP busca promover e impulsar entre los jóvenes mexicanos el

estudio de la ciencia, tecnología, la ingeniería y las matemáticas, como una política de inclusión y equidad.

III. Novedad de la práctica

Novedad :

El proyecto Tinker Impresión 3D, incorpora elementos e ideas que vienen a cambiar la práctica educativa en la parte tecnológica en la educación básica, siendo el primero en incorporar como novedad el uso de impresoras 3D, el segundo elemento es la implementación de la filosofía hacedora o maker con los estudiantes y maestros de las Escuelas Secundarias Técnicas en la Ciudad de México.

Al ser un elemento innovador y auto-replicable, la impresora 3D es una herramienta que tiene elementos de grandes capacidades, además de poder incursionar en diferentes ramas de la ciencia, en el caso educativo, permite a los estudiantes de Secundarias Técnicas conocer las aplicaciones en los diferentes énfasis tecnológicos que se imparten.

Otra consideración importante es el uso de la filosofía maker o hacedora entre los estudiantes y maestros que participan en el proyecto. Al ser una tendencia entre distintos sectores, permite a las personas empoderarse de la tecnología y la innovación, permitiéndoles explorar con diversos elementos tanto de conocimiento abierto como de tecnología donde los mismos usuarios pueden crear sus productos o ideas.

El movimiento maker ayuda también a que durante la creación de nuevas ideas y al recrear productos, se haga con una inversión mínima, facilitando el acceso a diversos recursos.

En el caso de la creación de impresoras 3D, se usan tecnologías abiertas, como es el caso de los dispositivos controladores arduino, así como el uso de software libre para diseño y modelado 3D como Repetier y Tinkercad, además de que las piezas de armado que conforman la impresora son susceptibles de replicarse en otro equipo, logrando que los costos de bajen de manera considerable y permitiendo el acceso a este conocimiento a más personas.

De esta manera se incorpora en los planteles de Educación Secundaria Técnica de la Ciudad de

México, equipamiento de última tecnología para la práctica y reforzamiento del trayecto educativo de los estudiantes.

IV. Efectividad de la práctica

Beneficiarios:

El proyecto Tinker Impresión 3D, beneficia a 10 Escuelas Secundarias Técnicas, 40 estudiantes y 40 profesores, recibiendo la capacitación y los equipos para llevar a cabo el trabajo.

Al ser un proyecto colaborativo intervinieron en la planeación y armado, diversas instancias (Embajada de Estados Unidos, DGEST, Jacaranda Education, Hacedores y Proyectil), las cuales designaron a 1 persona como responsable para el cumplimiento de cada actividad, dando como resultado un total de 6 personas, para seleccionar y convocar a las escuelas, impartir los talleres, reportar el avance de las actividades y estar en comunicación constante en alguna incidencia de lo programado.

La sede para reunir a los estudiantes y maestros fue la Biblioteca Benjamín Franklin, dependiente de la Embajada de los Estados Unidos, donde los recursos que se utilizaron, fueron los espacios de capacitación y equipos de cómputo pertenecientes a la misma, por lo que no se requirió de una inversión en este sentido.

Por la parte administrativa, tampoco se generaron costos operativos, ya que desde los distintos centros de trabajo, la comunicación fue vía correo electrónica y telefónica.

Para dar seguimiento a esta práctica, se realizaron reuniones mensuales con el equipo para comentar y plasmar los distintos aspectos de este proyecto, como son:

- Realización de un documento maestro incluyendo los objetivos del proyecto, número de sesiones y los participantes.
- Resultados por sesión, incluyendo asistencia y logros de cada escuela.
- Revisión cada uno de los reportes semanales elaborados por los talleristas para estar de acuerdo.
- Elaboración de un documento con las bases para establecer los clubes de innovación en las escuelas participantes.
- Recopilación de los documentos para la conformación de los clubes de innovación de las 10 Escuelas Secundarias Técnicas, así como los reportes que generan las escuelas y su grado de avance.

Para medir resultados y mejorar esta práctica se revisan los reportes en los avances de las escuelas que conformaron los clubes de innovación, así como los espacios en redes sociales donde comparten su trabajo, de modo que se comparte entre el equipo como trabajan de manera interdisciplinaria los proyectos entre diversos énfasis de las asignaturas tecnológicas.

V. Aprovechamiento de recursos con enfoque a resultados

Aprovechamiento:

El proyecto Tinker Impresión 3D tiene como finalidad involucrar a los estudiantes de las Escuelas Secundarias Técnicas de la Ciudad de México en espacios dinámicos para el aprendizaje, basados en la práctica a través de nuevas tecnologías con un enfoque en las disciplinas del movimiento hacedor o maker, beneficiando a 10 Escuelas Secundarias Técnicas, 40 estudiantes y 40 profesores, recibiendo la capacitación y los equipos para llevar a cabo el trabajo.

Al ser un proyecto interdisciplinario, el recurso que se usó para su desarrollo, vino por parte de la Embajada de los Estados Unidos, donde las diversas asociaciones participantes aportaron los elementos de cada una para lograr en equipo la conjunción de los elementos, por lo que no significó un gasto para la Dirección General de Educación Secundaria Técnica en la Ciudad de México.

De esta manera teniendo los elementos, la Dirección General de Educación Secundaria Técnica, seleccionó a los planteles participantes (estudiantes y maestros), las organizaciones de Jacaranda Education y Hacedores delimitaron el taller y las actividades y finalmente la organización Projectil brindó los insumos para construir las impresoras 3D.

En este sentido, la Dirección General de Educación Secundaria Técnica, cuenta con el área de Subdirección Tecnológica, la cual se enfoca en el trabajo con docentes y alumnos en la cuestión de la asignatura de tecnología, gestionando así diversas actividades y talleres en beneficio de los planteles. De esta manera aportó como elemento para esta actividad, el recurso humano que fueron los alumnos y profesores que participaron en los talleres, por otra parte en el tema administrativo, intervinieron 3 personas quienes realizaron el seguimiento y las funciones administrativas vía correo electrónico, telefónica y presencial frente al equipo completo durante los meses de intervención.

Respecto a recursos informáticos para la comunicación, se utilizaron 2 equipos de cómputo, mismos que ya tenía la Subdirección Tecnológica, y que son los institucionales para realizar el trabajo, en esta parte no se invirtió para adquirir más elementos, utilizando lo que ya se tenía.

Al término de los talleres, se llevó a cabo una reunión con los alumnos, maestros y padres de familia con la finalidad de comentar la experiencia de trabajo en los meses que estuvieron presentes, de esta manera se obtuvo una buena retroalimentación sobre las condiciones de la organización, de modo que el equipo obtuvo puntos para mejorar la práctica.

VI. Participación Ciudadana

Impacto Interior:

El proyecto Tinker Impresión 3D en las Escuelas Secundarias Técnicas de la Ciudad de México, ha ayudado dentro de la comunidad escolar con alumnos y maestros en la parte de las asignaturas tecnológicas en la implementación de un nuevo modelo de trabajo tanto en el uso de un nuevo recurso tecnológico (Impresora 3D) como el uso e introducción del modelo o movimiento maker o hacedor.

Impacto Sociedad:

El impacto inicial de este proyecto es de 10 Escuelas Secundarias Técnicas, pero gradualmente se pretende ir sumando a más planteles debido a la replicabilidad del proyecto y la herramienta (impresora 3D).

Este proyecto en la mejora de gestión social, viene a aportar elementos innovadores y nuevos para las Escuelas Secundarias Técnicas, si bien el trabajo con proyectos en el tema de innovación y proyectos emprendedores avanza de manera paralela, la incorporación de estas características, darán más elementos y herramientas de última generación en el trabajo de asignaturas tecnológicas.

Así mismo este proyecto impacta en 10 Escuelas Secundarias Técnicas, 40 estudiantes y 40 profesores y permite que la comunidad escolar se beneficie de igual manera replicando estas prácticas en los planteles.

VII. Involucramiento del Personal

Participación Interna:

El equipo multidisciplinario que integra el proyecto de Tinker Impresión 3D, intervino de manera colaborativa aportando cada uno su experiencia de acuerdo a los perfiles profesionales y a las tareas que se debían realizar, así las diversas instancias (Embajada de Estados Unidos, DGEST, Jacaranda Education, Hacedores y Proyectoil), lograron conjuntarlo.

Por otra parte, se designó a 1 persona como responsable para el cumplimiento de cada actividad, dando como resultado un total de 6 personas, de modo que se logró integrar un buen equipo para lograr en tiempo y forma los resultados a través de las siguientes acciones:

- Seleccionar y convocar a las Escuelas Secundarias Técnicas.
- Impartir los talleres de Tinker.
- Reportar el avance de las actividades y estar en comunicación constante en alguna incidencia de lo programado.
- Participar en las reuniones mensuales que se llevaron a cabo.

Participación Social:

Como un proyecto colaborativo, se involucran distintas instancias tanto gubernamentales como organizaciones que buscan como fin común el beneficio educativo entre todos los participantes, de modo que les permite tener un mejor aprovechamiento escolar y un mejor desenvolvimiento, donde se complementan fácilmente los conocimientos en ciencia, tecnología, matemáticas (STEM) y en la programación, así como ampliar el interés de los estudiantes en la parte de innovación y emprendedurismo.

La implementación del proyecto Tinker Impresión 3D, permite aplicar los conocimientos que se recibieron en el taller en los diferentes énfasis de campo tecnológico a través de un trabajo colaborativo entre alumnos con el acompañamiento de los profesores generando un espacio de innovación tecnológica donde la herramienta brindada (impresora 3D) les facilita la experiencia en sus prácticas y les amplía el panorama vocacional y les da proyecto de vida.

VII. Involucramiento del Personal

- Participación Interna:** El equipo multidisciplinario que integra el proyecto de Tinker Impresión 3D, intervino de manera colaborativa aportando cada uno su experiencia de acuerdo a los perfiles profesionales y a las tareas que se debían realizar, así las diversas instancias (Embajada de Estados Unidos, DGEST, Jacaranda Education, Hacedores y Proyectil), lograron conjuntarlo.
- Por otra parte, se designó a 1 persona como responsable para el cumplimiento de cada actividad, dando como resultado un total de 6 personas, de modo que se logró integrar un buen equipo para lograr en tiempo y forma los resultados a través de las siguientes acciones:
- Seleccionar y convocar a las Escuelas Secundarias Técnicas.
 - Impartir los talleres de Tinker.
 - Reportar el avance de las actividades y estar en comunicación constante en alguna incidencia de lo programado.
 - Participar en las reuniones mensuales que se llevaron a cabo.
-
- Participación Social:** Como un proyecto colaborativo, se involucran distintas instancias tanto gubernamentales como organizaciones que buscan como fin común el beneficio educativo entre todos los participantes, de modo que les permite tener un mejor aprovechamiento escolar y un mejor desenvolvimiento, donde se complementan fácilmente los conocimientos en ciencia, tecnología, matemáticas (STEM) y en la programación, así como ampliar el interés de los estudiantes en la parte de innovación y emprendedurismo.
- La implementación del proyecto Tinker Impresión 3D, permite aplicar los conocimientos que se recibieron en el taller en los diferentes énfasis de campo tecnológico a través de un trabajo colaborativo entre alumnos con el acompañamiento de los profesores generando un espacio de innovación tecnológica donde la herramienta brindada (impresora 3D) les facilita la experiencia en sus prácticas y les amplía el panorama vocacional y les da proyecto de vida.
-

VIII. Sustentabilidad de la práctica

- Factores de Desarrollo:** La relación establecida entre la Embajada de los Estados Unidos y DGEST, desde el año 2010 en otros proyectos de ciencia y tecnología, permitió plantear esta actividad de manera institucional y con la confianza de invitar a alumnos y maestros de Educación Secundaria como reconocimiento a su compromiso y dedicación para este tipo de iniciativas.
- Durante el año 2015, la administración del gobierno de Estados Unidos y el Presidente Barack Obama, destinó fondos a varios países de Latinoamérica, con la finalidad de dar empuje al programa STEM (science, technology, engineering, mathematics), y a través de la Embajada de Estados Unidos en México, se plantea la iniciativa con diferentes instancias.
- Es así como la Embajada de Estados Unidos, busca fomentar el estudio de carreras relacionadas con el modelo STEM con la finalidad de incrementar el número de estudiantes en un futuro.
- Así mismo, los vínculos de la Embajada con instituciones como DGEST y las organizaciones de

Jacaranda Education, Hacedores y Proyectil, permiten conjuntar esfuerzos y conocimiento para lograr la idea de esta propuesta innovadora.

Por otra parte, se logra conjuntar el movimiento maker o hacedor que si bien es diferente, permite amoldar las ideas y prácticas a distintas disciplinas, que en el caso educativo se ajusta perfectamente y abre muchas especialidades para explorar.

Siguiendo las líneas que establece el Programa Sectorial de Educación (2013-2018), podemos ligar de manera adecuada el modelo planteado STEM, el movimiento maker o hacedor con lo mencionado en los capítulos 1,3 y estrategia 6.1, referentes a la ciencia, tecnología y educación, donde se menciona fortalecer la capacidad analítica e impulsar esta parte como elemento indispensable y formar ciudadanos con actitud innovadora.

El seguimiento de este proyecto se lleva a cabo por parte de cada una de las figuras involucradas, por parte de la Embajada de los Estados Unidos se mide el impacto del recurso aportado así como el beneficio de la herramienta donada (Impresora 3D) a la parte educativa, por parte de Jacaranda Education y Hacedores, se mide el nivel de aprendizaje de los estudiantes y maestros que participan en los talleres y la replicabilidad que tendrá en los planteles, por parte de la DGEST, se busca que todo lo aprendido se pueda trabajar no solo con los estudiantes involucrados, sino con toda la comunidad educativa, así como dar seguimiento a los clubes de innovación que se forman derivados de esta actividad.

Para ser parte de la planeación estratégica en el caso de la DGEST, se implementó inmediatamente con las Secundarias Técnicas una vez que se recibieron los talleres, las herramientas (impresoras 3D) y se realizaron las respectivas adecuaciones de cada plantel para formar los clubes de innovación, por lo que permitió avanzar en la toma de decisiones de manera que en el año 2017 se incluyó en las metas de la Subdirección Tecnológica de la DGEST como actividad que reporta compromisos y evidencias concretas.

Ciclos Mejora:

El ciclo de mejora para esta práctica, consiste en los siguientes 4 pasos:

Planificación. Junto con el equipo completo involucrado en este proyecto, se realiza la planeación para llevar a cabo una segunda etapa de Tinker Impresión 3D.

Valoración de los módulos del taller, donde se realizan algunos ajustes y se valora cada una de las sesiones del taller con alumnos y maestros.

Selección de participantes para una segunda etapa del proyecto, de acuerdo a las fortalezas de cada plantel de Educación Secundaria Técnica.

Selección de fechas, de modo que sean pertinentes en el comienzo y final para el proyecto y optimizar tiempos.

Adicionalmente se establece un análisis FODA de las condiciones que favorecen y ayudan al proyecto y de esta manera poder tomar las fortalezas y debilidades que implica la operación de este proyecto.

Institucionalización:

La práctica del proyecto Tinker Impresión 3D, se trabajó de manera conjunta e interdisciplinaria, de modo que una vez estando en funcionamiento los equipos de impresión 3D, las líneas de acción propuestas vinculan la enseñanza de la asignatura tecnológica fortaleciendo la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje así como ir en línea con los planes y programas de

Acciones :

estudio 2011, fortaleciendo las actividades de los profesores de Educación Secundaria Técnica.

A corto plazo: Generar propuestas de innovación y STEM con las Escuelas Secundarias Técnicas participantes en la primera fase de Tinker para la implementación de todo lo aprendido en los talleres.

A mediano plazo: Fortalecer el Proyecto con la formación de clubes de innovación para incursionar más a detalle en el movimiento STEM de modo que más planteles se sumen y generen más proyectos capaces de cambiar la enseñanza tecnológica.

A largo plazo: Consolidar en todas las Escuelas Secundarias Técnicas de la Ciudad de México, el Proyecto Tinker Impresión 3D para ofrecer una herramienta innovadora además de promover el uso de la filosofía del movimiento maker o hacedor entre los alumnos y profesores.

IX. Replicabilidad de la práctica

Temas Réplica:

La implementación y desarrollo de este proyecto en el tema de innovación y difusión del movimiento maker o hacedor, tiene un amplio campo de replicabilidad dentro del sector educativo, ya sea en el nivel básico, medio superior o superior, ya que fácilmente se ajusta y alinea a los diferentes temas tecnológicos que cada uno de los interesados deseen desarrollar.

En el caso específico de Secundarias Técnicas, se puede replicar en todas las Escuelas proponiendo la creación de clubes de innovación, espacios maker o hacedores y desarrollo con proyectos STEM, así mismo se puede permear dentro de los distintos subsistemas de la Administración Federal de Servicios Educativos en el D.F.

Participación otras Instancias:

Este proyecto es meramente colaborativo, por lo que al intervenir diversas instancias tanto de gobierno como organizaciones interesadas en beneficiar a la educación, se logró un buen trabajo en equipo y se establecieron relaciones laborales más fuertes, así mismo se lograron los objetivos del proyecto beneficiando primordialmente a los alumnos y maestros.

El trabajo en conjunto se logró junto con la Embajada de los Estados Unidos en México, la organización Jacaranda Education, la organización Hacedores y la Asociación Proyectil quienes junto con la Dirección General de Educación Secundaria Técnica en la Ciudad de México lograron buena sinergia y objetivos exitosos.

X. Énfasis a principios y valores

Trabajo marco de la ley:	<p>Este proyecto se sustenta en los siguientes artículos, leyes o manuales que norman la operación de la práctica:</p> <p>Artículo 3° constitucional Ley General de Educación Plan Nacional de Desarrollo (2013-2018) Programa Sectorial de Educación (2013-2018) Nuevo Modelo Educativo SEP Acuerdo 97 por el que se establece la organización y funcionamiento de las Escuelas Secundarias Técnicas Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental</p>
Transparencia:	<p>El transparentar la información sobre el desarrollo del proyecto es un punto primordial, ya que como bien se marca en la norma, el público tiene derecho y acceso a los documentos, por lo que el público puede acceder a la información por el sitio web www.cite.gob.mx por correo electrónico, vía telefónica y redes sociales en la cuenta CITE en Facebook.</p>
Aplicación de recursos:	<p>Al ser un proyecto colaborativo, los recursos que se utilizaron para el desarrollo de este proyecto fueron brindados por la Embajada de Estados Unidos en México, por parte de las Organizaciones de Jacaranda Education, Hacedores y Proyectil, se brindó el capital humano, además de los insumos requeridos para el desarrollo del proyecto, así como el apoyo que brindó la Biblioteca Benjamín Franklin para los espacios requeridos complementó la actividad.</p> <p>De esta manera, los recursos usados en conjunto fueron aprovechados en su totalidad, haciendo que no se genere necesidad de recursos extras.</p>
Desarrollo profesional y humano:	<p>Este proyecto multidisciplinario, involucró distintas organizaciones gubernamentales y asociaciones muy profesionales, por lo que conjunto expertos en diversas disciplinas en el campo tecnológico y con el fin común de difundir el modelo STEM, el modelo maker o hacedor dentro de la parte educativa.</p> <p>Al organizar este proyecto, se juntó un equipo de 6 personas con diversos perfiles para la construcción de los talleres, teniendo así personas con perfil de ingeniería, informática, diseño industrial y expertos en la parte educativa.</p> <p>Al contar con un equipo de expertos en el desarrollo de proyectos, se puede asegurar que los talleres impartidos, brindan a los estudiantes un panorama más amplio y más innovador en el campo tecnológico, por lo que se tiene un curso de impresión 3D de gran calidad.</p>
Salud y seguridad:	<p>En el punto de aseguramiento de la salud y medio ambiente de los participantes, las líneas de acción sobre las que se rige este proyecto, abarcan el cuidado de la salud y del medio ambiente como principios fundamentales para el fortalecimiento de la cultura ambiental y la formación científica básica de los estudiantes, en este sentido, siempre se tiene presente la seguridad de los alumnos y del personal en general, de modo que las instalaciones donde se llevan a cabo las</p>

actividades cuentan con las condiciones físicas, condiciones de vigilancia y espacios para el trabajo con alumnos y maestros cómodos para realizar las sesiones.

Así mismo, se asegura junto con las Escuelas Secundarias Técnicas que los alumnos y maestros participantes, tengan las condiciones apropiadas para llegar a las instalaciones donde se llevan los talleres para que en ningún momento, se vea afectada su integridad.

Medio ambiente:

Es importante señalar que el modelo STEM y el movimiento maker o hacedor, son fieles a la difusión de temas como disminución del cambio climático y preservación del medio ambiente mediante proyectos tecnológicos que promueven entre los estudiantes la aplicación de la ciencia y conocimientos innovadores en estos temas.

XI. Nivel de madurez

Enfoque:

Mediante la implementación del proyecto Tinker Impresión 3D, se trabajó bajo el siguiente diagrama de operación, trabajo, gestión y comunicación:

1. Reunión entre las diversas instancias participantes para conformar el proyecto Tinker
2. Conformación del equipo responsable de operar talleres Tinker
3. Puesta en marcha de los talleres Tinker para conocer el modelo STEM, movimiento maker y construcción de impresoras 3D
4. Resultados, análisis y conclusión de los talleres y construcción de impresoras 3D
5. Diagnóstico de la implementación de Tinker en las Escuelas Secundarias Técnicas.

Al ser una colaboración en conjunto con diversas instancias, se estableció la necesidad de definir objetivos de acuerdo a los principios de cada uno de los involucrados, por lo que se llegó a la idea general de que los alumnos y maestros son el centro de la actividad.

Se definió de manera general que se llevaría a cabo la realización del proyecto Tinker Impresión 3D con la estrategia general que consiste en involucrar a los estudiantes de las Escuelas Secundarias Técnicas de la Ciudad de México en espacios dinámicos para el aprendizaje, basados en la práctica a través de nuevas tecnologías con un enfoque en las disciplinas del movimiento hacedor o maker.

El equipo de trabajo de la Embajada de los Estados Unidos, DGEST, Jacaranda Education, Hacedores y Proyectil, se dieron a la tarea de evaluar el resultado de implementar esta actividad a través de reuniones finales e instrumentos de evaluación sobre el resultado de los talleres y construcción de las impresoras 3D.

Implantación:

Para el logro y consecución de los objetivos planteados en cada una de las líneas de acción se cuenta con un plan de trabajo donde se describen de manera clara las acciones que se realizan

De esta manera se define la prioridad de entender la necesidad de facilitar y construir el aprendizaje futuro y su continuidad, además de reconocer la importancia de llevar nuevas

tecnologías en las Escuelas Secundarias Técnicas de la Ciudad de México.

Para las instancias involucradas, el favorecer el trabajo colectivo en las Escuelas Secundarias Técnicas involucradas para que los alumnos capacitados, puedan compartir lo aprendido entre los diferentes énfasis tecnológicos con más estudiantes.

Se plantea formar los denominados Clubes de Innovación en cada Escuela Secundaria Técnica participante para brindar a los estudiantes calidad en la educación científica y tecnológica dentro de los campos de ciencia, tecnología, matemáticas (STEM) y programación.

Resultados:

Dentro de los resultados obtenidos como parte del diseño de la estrategia para implementar el proyecto Tinker, de acuerdo a los indicadores cualitativos y cuantitativos, se logró lo siguiente:

Se logró la capacitación de 40 estudiantes y 40 maestros de 10 Escuelas Secundarias Técnicas en la Ciudad de México en la implementación de la herramienta Impresora 3D, además de conocer el modelo STEM y denominado movimiento maker o hacedor.

Se formaron 10 clubes de innovación en las 10 Escuelas Secundarias Técnicas participantes posterior a los talleres y a la recepción de la impresora 3D.

XII. Gestión Social

Impacto Económico:

Al desarrollar este proyecto y establecer los diferentes vínculos institucionales y con organizaciones, este proyecto obtiene recursos del principal asociado con la DGEST que es la Embajada de los Estados Unidos en México, aportando un recurso económico para que las demás organizaciones participantes puedan proveer insumos para la elaboración de la herramienta (impresora 3D) y llevar a cabo la realización de los talleres, de esta manera este proyecto obtiene como beneficio el que los alumnos y maestros obtengan un recurso innovador y con alto alcance, demostrando su trabajo a través del diseño y obtención de modelos en el estudio de la parte tecnológica en Secundarias Técnicas.

Impacto Social:

El proyecto Tinker Impresión 3D genera elementos muy importantes e innovadores dentro las Escuelas Secundarias Técnicas, ya que aporta un nuevo enfoque educativo dirigido a los alumnos y maestros, diseñando una serie de talleres donde se les imparte conocimiento con la finalidad de tener una herramienta nueva en la escuela (impresora 3D) además de abrir nuevos espacios multidisciplinarios (clubes de innovación) que favorecerá no solamente a los participantes que inician esta actividad, sino que se enfoca a la proyección de todo un plantel teniendo alcance en toda la población de la comunidad educativa, de esta manera se generan nuevos conocimientos y experiencias exitosas.

Impacto Ecológico:

Al establecer este proyecto, las líneas de acción dentro del mismo modelo STEM y movimiento maker o hacedor, son basados en la promoción de la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, dentro de las cuales los contenidos temáticos están muy enfocados en enseñar a los estudiantes el cuidado del medio ambiente, contribuir a que el cambio climático disminuya, cuidado de los recursos naturales y fomentar en los alumnos una cultura ambiental basada en la aplicación de la tecnología como parte fundamental.

XIII. Resultados de la práctica

Medir Desempeño:

Dentro de los resultados obtenidos como parte del diseño de la estrategia para implementar el proyecto Tinker, de acuerdo a los indicadores cualitativos y cuantitativos, se logró lo siguiente:

El costo de lograr este proyecto se pudo repartir entre las instancias y organizaciones participantes, siendo la principal fuente de aportaciones por la parte económica la Embajada de Estados Unidos en México, y por parte de las demás organizaciones se brindó el capital humano, conocimiento, experiencia e instalaciones para lograr concluir con éxito esta experiencia.

El impacto que se logró fue la capacitación de 40 estudiantes y 40 maestros de 10 Escuelas Secundarias Técnicas en la Ciudad de México en la implementación de la herramienta Impresora 3D, además de conocer el modelo STEM y denominado movimiento maker o hacedor.

Un beneficio de esta actividad fue la impartición de 1 taller para la construcción de impresoras 3D y la impartición de 2 talleres para maestros referentes al modelo Tinkering y el movimiento maker o hacedor exitosamente.

Se formaron con éxito 10 clubes de innovación en las 10 Escuelas Secundarias Técnicas participantes posterior a los talleres y a la recepción de la impresora 3D.

El nivel de participación se obtiene por medio de la relación matemática:

$$\frac{\text{Número de Escuelas Secundarias Técnicas que participan en los talleres}}{\text{Número de Escuelas Secundarias Técnicas que se esperan participen en los talleres}}$$

En el presente ciclo escolar la participación en el proyecto Tinker fue del 100 por ciento, que corresponde a las 10 Escuelas Secundarias Técnicas que participaron en los talleres de impresión 3D contribuyendo al fortalecimiento de las líneas de acción: Brindar un taller a 40 estudiantes y 40 maestros de 10 Escuelas Secundarias Técnicas de la Ciudad de México enfocado en la tecnología de impresión 3D y dar a conocer el movimiento Tinkering y maker o hacedor entre los participantes.

Resultados:

Cada una de las líneas de acción de acuerdo al proyecto Tinker Impresión 3D arroja diferentes resultados, pero de manera significativa nos muestra lo siguiente:

Para la línea que nos menciona la importancia de reconocer el llevar nuevas tecnologías en las Escuelas Secundarias Técnicas de la Ciudad de México, podemos ver que los estudiantes recibieron una capacitación nueva e innovadora, permitiéndoles obtener aprendizajes en el campo de la ciencia, ingeniería, tecnología, matemáticas y en la rama de la programación.

En el caso de la línea de favorecer el trabajo colectivo en las Escuelas Secundarias Técnicas involucradas para que los alumnos capacitados, puedan compartir lo aprendido entre los diferentes énfasis tecnológicos con más estudiantes, se llevó a cabo la implementación de la herramienta impresora 3D donde se comenzó a trabajar un proyecto multidisciplinario entre profesores para lograr la conjunción de elementos.

Para la línea de formar los denominados Clubes de Innovación en cada Escuela Secundaria Técnica participante, se logró la formación de 10 espacios donde los estudiantes y maestros llevan a cabo prácticas en torno al modelo STEM y movimiento Maker, permitiéndoles una nueva experiencia en el campo de la tecnología y ampliando en ellos su proyecto de vida.

En el caso de impartir dos talleres para 40 maestros de 10 Escuelas Secundarias Técnicas participantes en el proyecto, el primero con un panorama del movimiento Tinkering (comprensión y construcción de conocimiento) y el movimiento hacedor, se concluyó de manera exitosa, y logrando que los profesores contruyeran 40 proyectos diferentes a la manera de trabajar en sus espacios de enseñanza, además de aprender el modelado y uso de impresoras 3D.

Se logró concretar un segundo grupo de 10 Escuelas Secundarias Técnicas más para participar en el taller Tinker Impresión 3D, las cuales ya se encuentran en la etapa de talleres dentro de la Biblioteca Benjamín Franklin de la Embajada de los Estados Unidos en México.

XIV. Comentarios adicionales

Comentarios:

La práctica sobre la construcción del proyecto Tinker Impresión 3D, es la suma de esfuerzos entre las instituciones gubernamentales y organizaciones destinadas a generar conocimiento, integrar a los jóvenes estudiantes y maestros en el mundo de los modelos de reciente implementación en la parte educativa de STEM, el movimiento maker o hacedor y el tinkering, ayudando a que este tipo de colaboraciones inviten a sumarse a más personas a estudiar carreras relacionadas con estos ámbitos y lograr ampliar el conocimiento de investigación e innovación.

Finalmente se considera importante introducir nuevas tecnologías en el campo educativo, ya que es necesario estar en constante actualización y formar estudiantes que formen actitudes aptitudes científicas y tecnológicas, ya que de este modo pueden ampliar su panorama vocacional y formar un proyecto de vida sólido.

Archivos Adjuntos

Archivos Adjuntos: _____