



Lección STEM



Lección STEM

Objetivo General

Rescatar la Noria de Sangre del Municipio de Oxkutzcab a través de un trabajo colaborativo de impacto social, energía alternativa y desarrollo sustentable que permitan movilizar los conocimientos de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas.

Nombre del Proyecto: "EL RESCATE DE LA NORIA DE SANGRE".

Descripción. El municipio de Oxkutzcab fue fundado tres veces y las y los antiguos mayas lo hacían construyendo pozos para abastecerse de agua. A la llegada de los españoles, estos construyeron norias de origen romano movido por burros que muchas veces sangraban, de allí el origen del nombre la Noria de Sangre. El sitio forma parte de la identidad del pueblo oxkutzcabeño, devolverle su esplendor convirtiendo el sitio en un museo al aire libre mediante el empleo de las competencias STEM, donde las y los estudiantes puedan compartir con las y los niños de la población, colaborar, disfrutar, aprender e interactuar con la ciencia, y al mismo tiempo interesarse por las nuevas carreras tecnológicas de la cuarta revolución industrial.

Objetivos Educativos

- Desarrollar competencias STEM propias de la cuarta revolución industrial.
- Desarrolla la capacidad de resolución de problemas de manera creativa, así como el desarrollo de la gestión emocional y pensamiento lógico matemático para transformar un contexto.
- Brindar oportunidades equitativas para atender la diversidad y promover los valores democráticos basados en el respeto, la tolerancia y la libertad para crear y aprender a aprender.
- Fortalecer las condiciones para el desarrollo de las capacidades y el ejercicio de la ciudadanía responsable.
- Brindar espacios para aprender a convivir y autorregularse respetando las formas de pensar, dialogar y resolver conflictos.
- Garantizar la igualdad de oportunidades.
- Potencializar las actitudes de respeto al medio ambiente y el uso de energías alternativas y desarrollo sustentable.
- Desarrollar el liderazgo compartido y autónomo en la construcción y gestión de recursos humanos y materiales.
- Fomentar el trabajo en equipo y aprender a tomar decisiones de manera conjunta para desarrollar investigaciones y diseñar hipótesis.



Lección STEM



**DOCENTES
EXTRAORDINARIOS**
 National Teacher Prize México

- Crear espacios para el aprendizaje y la cultura que permitan entender su pasado histórico e interactuar con la ciencia y la tecnología.
- Brindar espacios para el uso y desarrollo transversal de sus aprendizajes en el diseño y construcción de prototipos de ingeniería.

Aprendizajes esperados

Por ser un proyecto transversal los aprendizajes esperados son los siguientes:

Español:

- Recupera información de distintas fuentes para explicar y argumentar un tema.
- Jerarquiza la interpretación de un texto a partir de criterios establecidos.

Matemáticas:

- Recolecta, registra y lee datos en tablas y toma decisiones con base en el uso y la interpretación de un conjunto de datos.
- Resuelve problemas que involucran pesos y capacidades, con unidades convencionales.

Ciencias naturales:

- Aplica habilidades, actitudes y valores de la formación científica básica durante la planeación, el desarrollo, la comunicación y la evaluación de un proyecto de su interés.
- Practica acciones de consumo sustentable con base en la valoración de su importancia en la mejora de las condiciones naturales del ambiente y la calidad de vida.
- Propone acciones personales para contribuir a la mitigación de la contaminación del aire.
- Compara los efectos de la fuerza en el funcionamiento básico de las máquinas simples y las ventajas de su uso.

Cívica y ética:

- Ejerce los derechos y las responsabilidades que le corresponden como integrante de una colectividad.
- Argumenta sobre la importancia de la participación individual y colectiva en conjunto con autoridades, para la atención de asuntos de beneficio común.

Competencias STEM

El proyecto "El rescate de la noria de sangre" desarrolla las competencias STEM de la siguiente manera:

- Pensamiento crítico: Brindar espacios para las aportaciones sobre uso de energía alternativa mecánica y desarrollo sustentable.



Lección STEM



- Resolución de problemas: Resolver problemas de manera creativa y colaborativa: ¿Cómo utilizar energía alternativa y sustentable para mover la maquinaria de la noria? ¿Cómo generar recursos materiales para el rescate integral del barrio y el museo al aire libre? ¿Cómo organizar el proyecto incorporando 750 estudiantes?
- Creatividad: Fortalecer el diseño de prototipos de maquinaria, utilizando herramientas KitCo y Lego wedo 2.0 para disminuir la fuerza de empuje y fricción de la máquina.
- Colaboración.
 - Fomentar el trabajo coordinado entre 750 niñas, niños y la comunidad. Alfabetización de datos.
 - Fortalecer las competencias comunicativas y análisis de información para darlas a conocer por medios escritos, orales y digitales.
- Alfabetización digital y ciencias computacionales. Construir y difundir diseños, avances y resultados incorporando el uso de programas y software de cómputo y plataformas digitales.

Competencias disciplinares / asignatura

Español.

- Utilizar el lenguaje para comunicarse y aprender
- Analizar la información y emplear el lenguaje para la toma de decisiones Matemáticas.
- Resolver problemas de manera autónoma
- Comunicar información matemática
- Validar procedimientos y resultados
- Mejorar técnicas eficientemente

Ciencias Naturales

- Comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos.
- Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente.

Cívica

- Toma de decisiones y acciones de interés colectivo en distintos ámbitos de la convivencia social para desarrollar su sentido de corresponsabilidad con representantes y autoridades de organizaciones sociales.
- Resolución de conflictos cotidianos sin usar la violencia, privilegiando el diálogo, la cooperación, la negociación y la mediación en un marco de respeto a la legalidad.

Educación Socioemocional

- Expresar y regular las emociones a fin de mantener comportamientos que facilitan la interacción efectiva y satisfactoria en las relaciones con los demás. Gracias al trabajo



Lección STEM



transversal de las competencias señaladas las y los alumnos son capaces de fortalecer su enseñanza y desarrollar competencias STEM Y descubrir de forma práctica y significativa lo que aprenden.

Fase Inicio (Tema, Actividades, Materiales o recursos, Tiempo)

Tema. El Rescate de la Noria de Sangre. "Un proyecto de energía alternativa y desarrollo sustentable". Ciencia C, Tecnología T, Ingeniería I, Matemáticas M.

Las Actividades desarrolladas durante la primera semana del proyecto fueron:

- Dar a conocer situaciones relevantes vinculadas con su contexto y con los temas de la clase.
- C.- Estimulamos la motivación y el interés conectándolo con sus experiencias y emociones mediante una lluvia de ideas para constatar los conocimientos previos del tema, ¿Qué conocen? ¿Qué saben? ¿Qué tenemos? ¿Qué queremos cambiar? ¿Qué vamos aprender con ello?
- T.- Estimulamos la aportación de propuestas para participar en prácticas científicas que requieran ideas propias para resolver el problema.
- I.- Presenten algunas ideas para modelizar las propuestas y el desarrollo de diseños preliminares con algunas ideas creativas.
- M.- Proponer aportaciones relativas al movimiento de la máquina, uso y reducción de fuerza, cálculos y organización de presupuestos de recursos materiales para el desarrollo, implementación y resolución del problema del proyecto planteado. Materiales Libros, cuadernos, hojas, colores, videos.

Recursos: Material interactivo KitCo. LEGO Wedo 2.0, software del programa de robótica, pantalla de proyector, computadora, tabletas y celulares.

Tiempo: Se utilizaron 3 sesiones de 2 horas utilizando las asignaturas de matemáticas, ciencias naturales, cívica y español.

Fase Desarrollo (Tema, Actividades, Materiales o recursos, Tiempo)

TEMA. - Desarrollando STEM y Competencias del siglo XXI En la fase de desarrollo programamos las siguientes acciones:

- C.- Socialización del proyecto a dos escuelas más para fortalecer la implementación del proyecto para llevar a cabo investigaciones sobre la máquina de la noria.
- Integración de equipos atendiendo un total de 20 líderes de equipo, 70 auxiliares y 620 colaboradores.
- T.- Promoción a la investigación del proyecto en plataformas virtuales y visitas de campo integrando el método científico.
- M.- Elaboración del cronograma de acciones incluyendo responsables: Difusión, recursos humanos y materiales incluyendo costos



Lección STEM



- T e I.- Construcción de diseños y propuestas con KitCo y Lego Wedo 2.0
- C T M I.- Envío de convocatoria a 5 000 estudiantes de primaria de Oaxkutzcab para el diseño de la maquinaria utilizando STEM.
- T.- Elaboración del diseño del plano del proyecto y museo interactivo que permitan interactuar con la máquina y conocer como el empleo de la metodología STEM puede transformar espacios.
- T.- Creación y Difusión del proyecto a través de su página de Facebook y medios impresos y televisivos locales y nacionales.
- T -I.- Del papel a la realidad: Construcción de la máquina y el uso de poleas mediante el uso de una bicicleta utilizando el diseño infantil ganador.
- C. Elaboración de letreros informativos, históricos del proceso mediante la metodología STEM para distribuir en el espacio del museo interactivo.
- Trabajos de limpieza general del barrio y calles aledañas.
- Pintura del parque y noria y colocación de lámparas coloniales.

Recursos y materiales: Programa KitCo, LEGO Wedo 2.0, computadoras, software, internet, bitácoras, materiales de herrería, madera y pintura.

Tiempo: 2 sesiones de 2 horas a la semana y sesiones extraescolares de lunes a viernes.

Fase Cierre

Tema. – MIS EVIDENCIAS DE STEM

- T.- Grabación de evidencias en español y maya traducidas al inglés para promocionarlo a través de las plataformas sociales.
- C. T.- Publicación del proceso del proyecto mediante el uso de la revista infantil "los pequeños alquimistas" incluyendo todas las evidencias y entrevistas a estudiantes, padres de familia y autoridades para evidenciar el uso del pensamiento crítico, la creatividad mediante el uso de las tecnologías y el trabajo colaborativo en la transformación de espacios de su contexto.
- STEM. - Inauguración del proyecto mediante visitas guiadas a las y los estudiantes o escuelas visitantes invitándoles a interactuar con la máquina y aprender sobre STEM.
- C y T.- Elaboración de un tríptico turístico que promueva el sitio histórico y tecnológico a través de las redes sociales, así como su distribución en hoteles, comercios e instituciones.
- M.- Análisis general del proyecto con las y los estudiantes participantes para revisar las acciones implementadas, logros, costos y productos alcanzados.

Materiales y recursos: Computadora, tabletas, celulares, programas de software, internet, impresoras, y papel.

Tiempo: 2 semanas.



Lección STEM



**DOCENTES
EXTRAORDINARIOS**
 National Teacher Prize México

Recursos adicionales

Al desarrollar nuestro proyecto se contemplaron en nuestro cronograma de acciones los recursos materiales y humanos, pero por tratarse de una clase STEM que permite la libertad y la creatividad sin límite, las y los alumnos fueron proponiendo más elementos para modificar el espacio ocasionando más retos que resolver. Como, por ejemplo: "y si construimos un sistema de distribución de agua, que no sólo riegue los jardines sino también sirva para abastecer de líquido a los vecinos" "y si diseñamos un sistema de iluminación vintage" "y si adquirimos una casita maya para que las y los niños conozcan sobre la cultura y el uso de su ciencia y cosmovisión". Todo lo anterior requirió de análisis y de flexibilización del proyecto para agregar nuevos elementos, pero también la gestión para obtener nuevos recursos tanto humanos, como materiales y tecnológicos. De igual forma hubo que hacer uso de nuevas investigaciones matemáticas, tecnológicas y de ingeniería al tratarse de un espacio superior al contemplado y cuyas medidas no encajaban con la máquina propuesta. Lo importante de esto es entender que este tipo de proyectos genera muchos retos, pero como señalé en otros apartados, el poder de convocatoria infantil y su creatividad para conseguir recursos adicionales supera nuestras expectativas.

Evaluación

Por ser un proyecto basado en la metodología STEM nuestra evaluación se centrará en las habilidades que las y los estudiantes han ido demostrados desde un inicio, desarrollo y cierre.

Logros en Ciencia C, Tecnología T, Ingeniería I, Matemáticas M:

- C.- Realizan comparativos entre sus expectativas al principio del proyecto con los productos alcanzados.
- T.- Hacen un análisis detallado de su participación y colaboración en el diseño que propusieron para la elaboración de la máquina, el movimiento a través de energía alternativa y la distribución del agua en el espacio para garantizar el desarrollo sustentable del mismo. I.-Análisis de sus logros y participación en la construcción de la máquina de la noria, que permita generar líquido para abastecer de agua y generar experiencias interactivas a las y los niños que harán uso de ella no solo para conocer su funcionamiento sino también las implicaciones de STEM.
- M.-Análisis de sus cálculos matemáticos empleados en la reducción de fuerza de la noria mediante el empleo de poleas, así como el uso de datos estadísticos y cálculos para el manejo de los recursos materiales que permitieron el logro del proyecto. Es importante señalar que dicha evaluación es formativa.

Instrumento de evaluación



Lección STEM



Los instrumentos utilizados para cada competencia STEM fueron los siguientes: Ciencia C, Tecnología T, Ingeniería I, Matemáticas M.

- C.- Escalas estimativas, Rúbricas, cuadernos, mapas mentales y conceptuales individuales portafolios de evidencias y bitácoras. En cada una de ellas se pudo constatar el avance logrado por las y los estudiantes y los equipos.
- T.- Escalas estimativas, rúbricas y observación, videos argumentativos.
- I.- Escalas estimativas, Rúbricas, Observación al igual que lo anterior se utilizaron la exposición para analizar el logro de sus desempeños.
- M.- Rubricas de resolución de problemas. Para nosotros los alquimistas es fundamental entender que la evaluación de nuestros proyectos no únicamente se basa en el logro de habilidades STEM sino también en el hecho de desarrollar competencias para transformar su entorno y contexto inmediato. De allí nuestra filosofía convertir los metales en oro. Hacer posible lo imposible.

¿Durante el desarrollo de su clase se generó un proyecto?

Sí

Descripción del proyecto

Se trata de un proyecto de ciencia de impacto social que busca reconstruir una noria de sangre en un sitio donde se fundó Oxkutzcab. Su diseño, construcción e implementación tiene como propuestas el uso de energía alternativa y desarrollo sustentable en el movimiento de la máquina y los canales de distribución del agua para regar los jardines del parque. El proyecto con implicaciones del método STEM no solo busca desarrollar el pensamiento crítico, trabajo colaborativo, liderazgo y gestión sino también sentar las bases para formación infantil que pueda interesarse por las carreras del futuro y ser ciudadano competente para enfrentar la cuarta revolución industrial. El proyecto impulsa el desarrollo de competencias de liderazgo para gestionar recursos humanos y materiales que permitan rescatar de manera integral todo el barrio, incluyendo su parque, esto con el objetivo de convertirlo en un sitio histórico, cultural y educativo. Al ser un museo al aire libre las y los estudiantes y la población podrán observar la forma como un diseño tecnológico puede trasladarse en un proyecto real que permita aprender el uso de las competencias STEM para transformar un municipio. El proyecto cuya gestión de recursos rebasará los \$180 mil pesos.

En caso afirmativo, ¿el proyecto trascendió el aula?

Para poder explicar este punto mencionaremos algunas acciones de la implementación y desarrollo del proyecto. La organización de los 750 estudiantes participantes de tres escuelas se llevó a través de acuerdos entre los equipos responsables de cada escuela de manera virtual. La difusión del proyecto de manera local, estatal y nacional se ha realizado a



Lección STEM



**DOCENTES
EXTRAORDINARIOS**
National Teacher Prize México

través de medios impresos, redes sociales y programas y eventos televisivos. La gestión de recursos humanos y materiales se ha realizado a través de equipos que establecieron comunicación, primero por llamadas y posteriormente de manera personal. Los equipos han realizado visitas a lugares históricos para difundir sus hallazgos y generar propuestas para construir la noria y el parque donde se instalará. Los equipos han establecido periodos de trabajo y análisis en escuelas sedes para experimentar con materiales y diseñar prototipos tecnológicos de la noria. Los equipos que tienen a su cargo la responsabilidad del área de comunicación están realizando entrevistas para dejar evidencia del proyecto y difundirlo a través de las redes sociales.

En caso afirmativo, ¿es un proyecto comunitario? Descripción, incluyendo su impacto, continuidad, seguimiento, sostenibilidad, escalabilidad

El proyecto es comunitario y tiene un alto impacto social que no sólo desarrolla las competencias STEM sino también las promueve. Posibilita que las nuevas generaciones puedan interesarse en el conocimiento de la ciencia, la cultura y la historia del municipio y a su vez interactuar con ellas. El proyecto no solo cumple su propósito de continuidad y seguimiento sino también de réplica en cualquier otro proyecto tanto en el municipio como en el país sentando las bases de la forma como pueden solucionarse los problemas de la comunidad. Por su amplio impacto positivo el proyecto garantiza su sostenibilidad, primero porque al convertirse en un sitio histórico y museo al aire libre cumplirá la función educativa y segundo por impulsar el desarrollo sostenible en energía y manejo de los recursos acuíferos para regar las plantas del parque mejorando las condiciones y el cuidado del medio ambiente. Por último, presenta gran escalabilidad al ser parte de un proyecto que puede seguir impulsando el crecimiento del barrio como sitio histórico y cultural y por promover la enseñanza y aplicación de las competencias STEM.

¿En general, en su clase o proyecto integró la perspectiva de género? En caso afirmativo, describe cómo

El proyecto se integró con 95 estudiantes de forma directa y 750 de forma indirecta colaborando con sus propuestas para generar recursos humanos y materiales, propuestas y diseños de prototipos tecnológicos de la noria y reconstrucción del parque y museo al aire libre. La perspectiva de género dentro de los proyectos de los alquimistas como suele observarse en todos los videos compartidos en esta postulación que evidencian la participación equitativa, tanto de hombres como mujeres, y de hecho, nuestros últimos proyectos difundidos de manera internacional han posicionado a las mujeres como promotoras de la ciencia y la tecnología, equilibrando la participación femenil en las asignaturas que suelen estar destinado a los varones. En el proyecto de la noria el desarrollo y la implementación de todas las acciones están distribuidas en equipos y por tanto la



Lección STEM



equidad de género se cumple en su totalidad, lo mismo gestionan, proponen, diseñan y resuelven. Al final puede notarse que el proyecto tanto en su desarrollo como implementación mostró un beneficio de manera equitativa garantizando la igualdad de participaciones.

Link del proyecto:
<https://www.facebook.com/Rescatemos-la-NORIA-106604428616597>.

¿Su clase o proyecto se enfoca a los Objetivos de Desarrollo Sostenible? En caso afirmativo, cuál o cuáles

Definitivamente este proyecto y muchos de los que hemos realizando en los últimos años están enfocados en desarrollar un tipo de ciudadano que desde la infancia pueda ser agente de cambio en su trayecto formativo de tipo científico y en la transformación de su comunidad.

Mis clases como lo confirma el proyecto aquí mencionado se enfocan en los siguientes objetivos de la agenda 2030:

- Educación de Calidad: Desarrollamos proyectos atendiendo las necesidades de cada persona fortaleciendo sus capacidades para el liderazgo, el pensamiento crítico y las competencias STEM
- Igualdad de Género: Niñas y niños trabajando colaborativamente en proyectos de ciencia destinados en su gran mayoría al género masculino.
- Reducción de las desigualdades: Brindamos apoyo para transformar espacios en sitios culturales y educativos para el bienestar de sus habitantes.
- Ciudades y comunidades sostenibles: Diseñamos proyectos para garantizar y cuidar los recursos de la población en beneficio de sus habitantes (ejemplos: Iniciativas de ley y la Noria de Sangre)
- Acción para el clima: Promovemos proyectos ante el congreso del Estado y en eventos internacionales para proponer alternativas de solución a la contaminación.