SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD AJUSCO

LICENCIATURA EN EDUCACIÓN E INNOVACIÓN PEDAGÓGICA
(LEIP)

“ZONA STEAM: MEDIO DE ENSEÑANZA QUE COADYUVA PARA LLEVAR A CABO EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE CON ENFOQUE STEAM EN MODALIDAD MIXTA”

LÍNEA DE FORMACIÓN:

EDUCACIÓN Y COMUNICACIÓN

PROYECTO DE DESARROLLO EDUCATIVO

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADA EN EDUCACIÓN E

INNOVACIÓN PEDAGÓGICA

PRESENTA:

MARÍA GUADALUPE GRACIELA CERVANTES SOLORIO

ASESORA:

MARTA MATILDE VERA OLIVERA

Ciudad de México, febrero de 2024.

Ciudad de México a 1 de Septiembre de 2022.

Ex LEIP (035/2022)

DESIGNACIÓN DE JURADO DE EXAMEN PROFESIONAL

La Coordinación del Área Académica Teoría Pedagógica y Formación Docente, tiene el agrado de comunicarle que a propuesta de la Comisión de Titulación de la Licenciatura en Educación e Innovación Pedagógica, han sido designados SINODALES del Jurado del Examen Profesional de: **MARÍA GUADALUPE GRACIELA CERVANTES SOLORIO** , con número de MATRÍCULA **180924143** , pasante de esta Licenciatura, quien presenta el Proyecto de Desarrollo Educativo titulado: **ZONA STEAM: MEDIO DE ENSEÑANZA QUE COADYUVA PARA LLEVAR A CABO EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE CON ENFOQUE STEAM EN MODALIDAD MIXTA** , para obtener el título de Licenciada en Educación e Innovación Pedagógica.

Reciba un ejemplar de la misma para su revisión y DICTAMINACIÓN. Se le recuerda que con base el artículo 39 del Reglamento General de Titulación Profesional de Licenciatura, dispone de un plazo no mayor de 20 días hábiles, a partir de la fecha de recibido, para emitir el dictamen por escrito correspondiente.

JURADO	NOMBRE
Presidente (a)	**GEORGINA RAMÍREZ DORANTES**
Secretaria (o)	**MARTA MATILDE VERA OLIVERA**
Vocal	**VÍCTOR MANUEL MARTÍNEZ MARTÍNEZ**
Suplente	**RICARDO LÓPEZ GUTIÉRREZ**

Atentamente
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"

DRA. ELIZABETH ROJAS SAMPERIO
Coordinadora del Programa Educativo
Licenciatura en Educación e Innovación Pedagógica

NOTA: Oficio revisado y aprobado por el Consejo de la Licenciatura en Educación e Innovación Pedagógica y por la Comisión de Titulación de la Licenciatura en Educación e Innovación Pedagógica.
c.c.p.- Comisión de Titulación.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN 7

I. ANTECEDENTES 11

II. MARCO TEÓRICO 15

2.1. Nuevas modalidades de enseñanza frente al COVID-19 15

2.2. Los medios de enseñanza 18

2.2.1. Los medios de enseñanza y su posibilidad para comunicar. 19

2.2.2. Componentes estructurales de los medios de enseñanza. 20

2.2.3. Funciones de los medios de enseñanza. 22

2.2.4. Tipología de medios de enseñanza. 23

2.2.5. Medios de enseñanza virtuales. 26

2.3. Experiencia de aprendizaje 28

2.4. El enfoque STEAM 30

2.4.1. Principales características del enfoque STEAM. 31

2.4.2. ¿Qué está pasando con la Educación STEAM en la pandemia? 32

III. ENFOQUE METODOLÓGICO QUE SUSTENTA LA ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO Y EL PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCIÓN Y TRATAMIENTOS DE DATOS 35

3.1. Elección, justificación y descripción de la metodología de diagnóstico y análisis 35

3.2. Diseño de instrumentos para implementar el diagnóstico del Proyecto de Desarrollo Educativo 37

IV. DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES 47

4.1. Descripción de los contextos internos y externos en los que se desarrolla la dinámica social donde se hizo la propuesta de intervención 48

4.2. Descripción de los sujetos, sus prácticas y sus vínculos 52

V. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA 54

5.1. Construcción del problema: Descripción de los hallazgos del diagnóstico . 54

5.2. Identificación, delimitación, planteamiento del problema por atender en la propuesta del Proyecto de Desarrollo Educativo. Elaboración de la pregunta problematizadora 57

VI. DISEÑO DE LA ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN 61

6.1. Fundamentación 63

6.1.1. Sitio web educativo, tipos y usos educativos de los blogs 64

6.1.2. Metodologías activas: Diseño de ingeniería, Aprendizaje Basado en Retos (ABR) y el Aprendizaje por indagación 70

6.1.3. Diseño de experiencias de aprendizaje con enfoque STEAM 78

6.2. Diseño del Medio de Enseñanza en Formato Web 81

VII. IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO 104

7.1. Procedimiento de la implementación de la propuesta 104

7.2. Resultados del seguimiento de la implementación 116

7.3. Resultados de la evaluación 120

VIII.CONCLUSIONES: COMENTARIOS Y REFLEXIONES FINALES 130

REFERENCIAS 134

ANEXOS

Anexo A. Formato de autoevaluación para el trabajo en equipo..... 143

Anexo B. Formato de autoevaluación individual. 144

Anexo C: Formato de heteroevaluación de las competencias del siglo XXI. .. 145

Anexo D. Condecoración Medalla ProMaker 148

Anexo E. Opiniones de los expertos 149

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. ÁREAS DE APLICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN-ACCIÓN..... 36

TABLA 2. FORMATO INSTRUMENTO DIARIO DE CAMPO. 39

TABLA 3. FORMATO DE ENTREVISTA 42

TABLA 4. ENCUESTA PARA ALUMNOS 43

TABLA 5. ENCUESTA PARA DOCENTES..... 45

TABLA 6. ACCIONES QUE SE REALIZARÁN PARA LA INTERVENCIÓN 83

TABLA 7. MOMENTOS DIDÁCTICOS PARA EL DISEÑO DE LAS ACTIVIDADES EN LA ZONA DE DESAFÍOS 87

TABLA 8. MOMENTOS DIDÁCTICOS PARA EL DISEÑO DE LAS EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE EN LA ZONA DE DESAFÍOS. AUTORÍA PROPIA. 87

TABLA 9. ACTIVIDADES PROGRAMADAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA EDUCATIVA. 106

TABLA 10. FORMATO DIARIO DE CAMPO DE LA IMPLEMENTACIÓN 109

TABLA 11. RÚBRICA DE EVALUACIÓN PARA SITIOS WEB EDUCATIVOS POR MORAGA (2017). 110

TABLA 12. LISTA DE COTEJO PARA EVALUAR EL SITIO WEB. 111

TABLA 13. CATEGORÍAS UTILIZADAS PARA LA EVALUACIÓN..... 117

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: AULA TALLER STEAM 50

FIGURA 2: ZONAS DEL AULA TALLER STEAM. 51

FIGURA 3. EJEMPLOS DE PROTOTIPOS CON MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN. 59

FIGURA 4. POSIBLES ACCIONES PARA RESOLVER LA PROBLEMÁTICA..... 61

FIGURA 5. CLASIFICACIÓN DE LOS SITIOS WEB EDUCATIVOS 66

FIGURA 6. RUTA DE APRENDIZAJE DE LAS EXPERIENCIAS STEAM..... 86

FIGURA 7. MAPA DE NAVEGACIÓN DE ZONA STEAM 93

FIGURA 8. PANTALLA DE INICIO DE ZONA STEAM. 94

FIGURA 9. PANTALLA ZONA DE DESAFÍOS 95

FIGURA 10. PANTALLA ZONA DE INSPIRACCIÓN..... 95

FIGURA 11. PANTALLA ZONA LIBRE 96

FIGURA 12. CONTADOR DEL SITIO WEB EDUCATIVO 123

FIGURA 13: MANERAS EN QUE SE ESTÁ USANDO EL SITIO WEB. 124

FIGURA 14. EVALUACIÓN DEL SITIO WEB POR LOS ALUMNOS..... 124

FIGURA 15. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN REALIZADA POR LOS DOCENTES AL SITIO WEB. 126

INTRODUCCIÓN

Soy ingeniera en sistemas computacionales, con 27 años de experiencia en la docencia, especialista en las áreas de robótica educativa, educación STEAM, cultura MAKER y tecnología, pese a que considero tengo buenas competencias tecnológicas, la pandemia trajo consigo innumerables retos, tanto para los docentes como para el colegio donde laboro, pues durante el ciclo escolar 2021-2022 se implementó en éste la educación mixta, mostrando con su llegada, nuevos desafíos por resolver, algunos de ellos se visualizaron rápidamente en el taller extraescolar que imparto “Exploradores STEAM” al recibir alumnos tanto presenciales como virtuales.

Para conocer bien las problemáticas que enfrentaba, se realizó un diagnóstico y se diseñaron instrumentos los cuales permitieron recabar información sobre los hechos problemáticos que aparecieron tras la implementación de esta modalidad.

A partir de los resultados que arrojó el diagnóstico se procedió establecer la pregunta problematizadora para proceder a dar solución: **¿Qué medio de enseñanza coadyuva para llevar a cabo experiencias de aprendizaje con enfoque STEAM en el taller Exploradores STEAM de primaria alta en el Colegio Anglo Mexicano de Querétaro?**

Se procedió a analizar las problemáticas que se presentan ofreciendo posibles acciones para resolverlas, con la finalidad de encontrar una estrategia global que lograra abarcar el mayor número posible de acciones, se determinó que el mejor medio de enseñanza para el contexto en el que se encuentra la

problemática era uno virtual y se eligió diseñar un medio de enseñanza en formato web y con naturaleza formativa pues toda la comunidad cuenta tanto con dispositivos como conexión a internet y además el docente cuenta con conocimientos en diseño web lo que hace que la propuesta de intervención sea viable.

Zona STEAM fue el medio de enseñanza diseñado para resolver las problemáticas que se presentaban en el Taller, se realizó la planeación para la implementación de la propuesta a lo largo de 24 sesiones, aunque inicialmente la propuesta fue diseñada para primaria alta (4to., 5to., y 6to. grado), se decidió implementarla también en primaria baja (1ro., 2do., y 3er. grado) con la finalidad de que arrojara información, poder comparar y conocer si el medio de enseñanza también podría implementarse bajo ese contexto.

El presente trabajo muestra todo el procedimiento llevado a cabo desde la elaboración del diagnóstico, el diseño de la propuesta de intervención, la implementación y la evaluación. En el capítulo I se abordan los precedentes con la llegada de la pandemia y qué se está haciendo con respecto a ello.

En el capítulo II, se establece el marco teórico que sustenta al diagnóstico para el correcto encuadre del problema de investigación, incluye lo referente a los medios de enseñanza, su concepto, sus posibilidades para comunicar, sus componentes estructurales, sus funciones y su tipología; también se habla sobre los medios de enseñanza virtuales que son los que más se están usando tras la llegada de la pandemia, igualmente se toca el término de experiencia de aprendizaje según el Ministerio de Educación de Perú (MINEDU) y sus

componentes primordiales; por último, se menciona el enfoque STEAM que es el acrónimo de Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics, (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas), cuáles son sus características y qué está pasando con este tipo de educación durante la pandemia, todos necesarios para la mejor comprensión de diagnóstico que se implementó.

El enfoque metodológico que sustenta la elaboración del diagnóstico y el procedimiento para la obtención y tratamiento de los datos que se usaron durante el mismo se aborda en el capítulo III, se detalla la elección, justificación y descripción de la metodología usada, así como los instrumentos que se utilizaron en la implementación del mismo.

En el capítulo IV, se describen tanto el contexto en donde se implementó el Proyecto de Desarrollo Educativo y se describen los sujetos, sus prácticas y sus vínculos para un mejor entendimiento de la propuesta. Mientras que en el capítulo V, se especifica la construcción del problema junto con la descripción de los hallazgos encontrados en el diagnóstico y se llega a la elaboración de la pregunta problematizadora que dará respuesta a las problemáticas encontradas en el Taller.

El capítulo VI, muestra el diseño de la estrategia de intervención, para su fundamentación, se aborda los sitios web educativos, las metodologías activas que se utilizarán en dicha propuesta (Diseño de Ingeniería, Aprendizaje Basado en Retos y el Aprendizaje por Indagación), así como se precisa qué debe contener un buen diseño de una experiencia de aprendizaje con enfoque STEAM.

El procedimiento de la implementación de la propuesta, así como el seguimiento y los resultados de la evaluación se detallan en el capítulo VII.

Por último, se anexan las conclusiones incluyendo los comentarios y las reflexiones finales tras la realización del diagnóstico, diseño de la propuesta, implementación y evaluación.

I. ANTECEDENTES

Según datos de la UNESCO, a mediados de mayo de 2020 más de 1.200 millones de estudiantes de todos los niveles de enseñanza en todo el mundo, habían dejado de tener clases presenciales en la escuela con la finalidad de salvaguardar su salud y su bienestar integral (CEPAL-UNESCO, 2020, p.1).

Esto trajo como consecuencia, que los países implementaran diferentes estrategias para seguir teniendo continuidad en la enseñanza en modalidad a distancia; entre las más usadas se encuentran: La utilización de instrumentos de aprendizaje a distancia, el aprendizaje en línea, la transmisión de programas educativos por televisión, el uso de plataformas en línea de aprendizaje, recursos dirigidos a docentes, entrega de dispositivos, clases en línea de manera sincrónica, etc.

Para el ciclo escolar 2021-2022 y a casi tres años del inicio de la pandemia en México; la Secretaría de Educación Pública (SEP) optó por el regreso presencial en todos los niveles del semáforo de riesgo epidémico, con las medidas básicas de prevención. Esto tras la decisión fundamentada de una evaluación de riesgos de contagio y el reconocimiento de los múltiples beneficios que la escuela proporciona a la sociedad; en particular a las niñas, niños y adolescentes, como se informó en la Guía para el regreso responsable y ordenado a las escuelas (SEP, 2021, p. 4).

Por su parte, la Unidad de Servicios para la Educación Básica en el Estado de Querétaro (USEBEQ), en su boletín 15/21 informó que para el ciclo escolar 2021-2022 el regreso a clases sería de forma escalonada y de manera cauta,

gradual y voluntaria; conforme a los lineamientos y recomendaciones del Comité Técnico de Salud. (USEBEQ, 2021).

El regreso a clases presenciales, sería solo para aquellas escuelas que contarán con los protocolos sanitarios y las medidas pertinentes, para garantizar a toda la comunidad escolar un retorno seguro a clases. Al ser optativo se dio la oportunidad de continuar a distancia en espera de que todas la niñas, niños y adolescentes puedan reincorporarse físicamente con el mínimo riesgo a sus labores.

Las escuelas privadas también han tenido que enfrentarse a un escenario difícil; pues algunas de ellas ni siquiera estaban preparadas para afrontar las problemáticas que se generaron tras la pandemia. Además del gran impacto que tuvieron en la disminución de su matrícula e ingresos, invirtieron fuertemente y de manera rápida en tecnología educativa adecuando sus estrategias didácticas (IBERO, 2021).

Para los profesores la pandemia ha traído una fuerte carga laboral; pues no solo se ven desafiados por el uso de las nuevas tecnologías, las redes sociales y su apropiación en función de lo educativo; sino también al diseñar materiales de enseñanza que prescindan de la mediación docente; que estén contextualizados al ámbito familiar, a la diversidad de estudiantes, que consideren la ausencia de recursos tecnológicos, materiales de aprendizaje y condiciones de vulnerabilidad en que se encuentran los niños (Hirmas y Cisternas, 2020, p. 9).

No obstante, estos escenarios complejos de aprendizaje no son nuevos y han venido evolucionando de tal manera que antes de la pandemia existían enfoques educativos como el STEAM, el cual integra conocimiento en las áreas de ciencias, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas con la finalidad de desarrollar habilidades del siglo XXI. Aunque la educación STEAM es una propuesta pertinente para afrontar los procesos educativos en tiempos del COVID-19, es necesario analizar el contexto ya que no en todos se presentan las condiciones mínimas para su implementación. (Cuero, Riveros y Vargas, 2020, p. 327).

Para dichos autores:

> La educación presente y futura de la sociedad afectada por el COVID-19 requiere un proceso de reingeniería de tal forma que involucre políticas, planes y estrategias de transformación digital, que permita apropiar nuevos enfoques educativos como el STEAM y nuevas metodologías activas apropiadas para mediaciones en las diferentes formas del aprendizaje mediado por tecnologías digitales. Para afrontar una educación en tiempos de Covid-19, es necesario incorporar estrategias curriculares y educativas nuevas de acuerdo a las necesidades de contexto (Cuero, Riveros y Vargas, 2020, p. 333).

Es por ello que es importante que, en cualquier tipo de educación, así sea STEAM o no, es necesario en este tiempo de pandemia, realizar un replanteamiento que nos ayude a innovar y mejorar sustancialmente el proceso de enseñanza aprendizaje con la finalidad de que los alumnos puedan tener un mejor rendimiento y alcanzar los objetivos propuestos. Para ello en el siguiente apartado,

se presentan las nuevas modalidades de enseñanza que están apareciendo tras este hecho histórico, así como los medios de enseñanza más adecuados y pertinentes para este tiempo, la posibilidad que éstos últimos tienen para comunicar y toda la teoría necesaria para elegir o diseñar los mejores materiales que le brindan al docente una mejor conducción didáctica, capaz de ser efectiva según el nivel y la materia que imparte, con la finalidad de lograr el desarrollo de habilidades y la adquisición de conocimientos más ideal para sus estudiantes en estos tiempos tan cambiantes.

II. MARCO TEÓRICO

Este capítulo pretende aportar un marco de referencia conceptual necesario para delimitar el problema, permite también situar al diagnóstico en una perspectiva histórica, enmarcando el área del problema estudiado. En el cual se aborda la modalidad mixta que actualmente se está implementando en la educación básica con la llegada de la pandemia; se incluye toda la teoría sobre los medios de enseñanza, así como los medios virtuales que se han venido implementando tras los cambios educativos existentes. Se hace referencia al enfoque STEAM que es un modelo en donde predomina la interdisciplinariedad en las áreas de: Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas; además de promover las metodologías activas de manera práctica y qué está pasando con este tipo de educación durante la pandemia; por último, se aborda el concepto de experiencia de aprendizaje.

2.1. Nuevas modalidades de enseñanza frente al COVID-19

Para garantizar el derecho a la educación y encarar las diferentes problemáticas que se han presentado en la pandemia; las escuelas han tenido que brindar diferentes modalidades educativas, entre las que se encuentra la modalidad mixta.

Según el Diario Oficial de la Federación (DOF), la modalidad mixta “se caracteriza por ser un modelo que brinda flexibilidad al combinar estrategias métodos y recursos de las modalidades escolar y no escolarizada” (DOF, 2018, p.4), pese a ser esta una modalidad exclusiva para la educación superior, la

pandemia trajo como consecuencia que dicha modalidad se implementará también en educación básica abarcando desde preescolar, primaria y secundaria.

La modalidad mixta, es una forma de trabajo pedagógico que se caracteriza por la impartición de clases, que se lleva a cabo de manera presencial y virtual o remota, utilizando Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Aunque la metodología varía de aula en aula, el aprendizaje mixto aumenta la participación al fomentar el trabajo colaborativo e integra elementos interactivos en los alumnos; los profesores se convierten en diseñadores de entornos de aprendizaje apoyando el desarrollo tecnológico digital. (Digital, 2021).

Dicho modelo, ha sido implementado por escuelas, para dar solución a las problemáticas que se están presentando y tiende a usarse indefinidamente; este puede adaptarse para que los alumnos que están de forma presencial en la institución puedan trabajar en conjunto con alumnos que están de manera virtual; lo que se refleja en el incremento de la implementación de esta modalidad educativa emergente por innumerables instituciones tras la pandemia.

Sin embargo, su implementación requiere tener acceso a internet; así como un dispositivo confiable para brindar mejores oportunidades de comunicación entre docente, alumno y padres de familia. Además, requiere de docentes ampliamente capacitados en el manejo de las TIC para que se lleve a cabo una transformación digital de la Educación en cada centro educativo.

Pese a ello, la modalidad mixta llegó para quedarse; pues representa innumerables ventajas entre las que se encuentran: El tiempo y el espacio de

educación de un estudiante se amplía, debido a que puede ajustarse a sus propias necesidades; hay un ambiente de participación y colaboración, facilita la comunicación sincrónica y asincrónica, además de ayudar a cerrar la brecha digital (Digital 2021).

La modalidad mixta ya es una realidad en México y está logrando atender emergencias originadas durante la pandemia disminuyendo el impacto negativo en la educación y brindando solución a los problemas que se están presentando.

Mastromatteo (2009) destaca que, en la sociedad actual, la información y el conocimiento juegan un papel fundamental en la generación de riqueza. Se refiere a esta época como la era de la información, sociedad de la información o sociedad del conocimiento y del aprendizaje. En este contexto, la sociedad utiliza, comparte, almacena y crea nuevos recursos de información y conocimiento mediante el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Las TIC son herramientas avanzadas que engloban técnicas, desarrollos y dispositivos para almacenar, procesar y transmitir información. Este término abarca aspectos relacionados con la informática conectada a Internet, especialmente en su dimensión social. Además, subraya que estas tecnologías no solo sirven para propósitos educativos, sino también para la promoción global de la cultura.

Dicha sociedad deberá hacer uso de las TIC para brindar soluciones estratégicas frente a la llegada de la pandemia, sobre todo en lo que se refiere a la enseñanza con la posibilidad de seguir el proceso de enseñanza-aprendizaje por parte de los docentes.

2.2. Los medios de enseñanza

Los medios de enseñanza son también conocidos por varios autores como materiales didácticos, medios didácticos, recursos didácticos y recursos de enseñanza, son componentes necesarios y activos para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Existen varios conceptos sobre los medios de enseñanza, aunque para Gutiérrez hay coincidencia entre los autores consultados, para dicho autor:

> … son objetos materiales o virtuales utilizados por el profesor para una estructuración y conducción didáctica, efectiva y racional del proceso de educación e instrucción a todos los niveles y esferas del sistema educacional y para todas las asignaturas, de manera que puedan satisfacerse las exigencias de los planes de estudio. Permiten el desarrollo de habilidades, el incremento de la motivación, así como la ampliación de conocimientos de una manera más asequible, objetiva y científica en el estudiantado. (Gutiérrez, et al., 2013, p. 168).

Sin embargo, los medios de enseñanza siempre han estado presentes a lo largo del tiempo, teniendo un papel importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Con la llegada de las TIC, se fueron diversificando para optimizar el proceso de comunicación entre docente y alumno.

Con la pandemia surge la necesidad de identificar la importancia de los medios de enseñanza, como apoyo en los ambientes de aprendizaje, en la modalidad virtual, presencial o mixta; con la finalidad de que el estudiante

interactúe y desarrolle las habilidades, destrezas y conocimientos en acompañamiento del docente como mediador del aprendizaje o incluso sin su guía pues permiten el aprendizaje autónomo.

2.2.1. Los medios de enseñanza y su posibilidad para comunicar.

La comunicación dentro del aula, es un elemento indispensable para el proceso de enseñanza-aprendizaje, por ello si se desea lograr un aprendizaje efectivo, se debe tomar en cuenta tanto la información que se desea transmitir a los alumnos como la manera en que se desea comunicar.

Velázquez menciona que:

> Lo que el maestro hace en el aula es transmitir una serie de símbolos verbales y gráficos para que los alumnos construyan sus propios significados. La construcción de los mensajes educativos debe hacerse de tal manera que los alumnos sean capaces de decodificarlos e interpretarlos haciendo uso de sus habilidades y conocimientos (1997, p. 34).

Dentro de este proceso de comunicación del conocimiento, los medios de enseñanza juegan un papel fundamental, pues son los encargados de transmitir los símbolos que los alumnos deberán decodificar y que los ayudan a realizar su aprendizaje.

Para Area, los medios de enseñanza son más que un mero soporte; pues además de facilitar y presentar los mensajes que deben recibir los alumnos, condicionan y modulan las transacciones comunicativas entre docente y alumnos

y entre alumno-alumno. Técnicamente, son canales a través de los cuales se pone en relación a los distintos agentes curriculares; condicionando los mensajes y el tipo de relaciones que entre ellos se establecen, afectando y modulando el modelo comunicativo del aula (2009, pp. 1-2).

Los medios de enseñanza abren una vía más para la comunicación docente-alumno y posibilitar a este último un mejor entendimiento y la posibilidad de llegar al logro de los objetivos de aprendizaje esperado.

2.2.2. Componentes estructurales de los medios de enseñanza.

Tras analizar los medios de enseñanza Marqués identifica varios elementos que los componen y establece los siguientes:

a) *Un sistema de símbolos que se utiliza para transmitir información:* Textos, voces, imágenes estáticas, imágenes en movimiento, etc. Estas diferencias cuando se piensa en un contexto concreto de aplicación, tienen implicaciones pedagógicas, por ejemplo: hay informaciones que se comprenden mejor mediante imágenes, algunos estudiantes captan mejor la información icónica concreta que la verbal abstracta.
b) *El contenido material que presenta y la forma en que lo hace (software):* La información que gestiona, su estructuración, los elementos didácticos que se utilizan (introducción con los organizadores previos, subrayado, preguntas, ejercicios de aplicación, resúmenes, etc.), manera en la que se presenta. Así, incluso tratando el mismo tema, un material puede estar más

estructurado, o incluir muchos ejemplos y anécdotas, o proponer más ejercicios en consonancia con el hacer habitual del profesor, etc. En definitiva: Información y propuestas de actividad.

c) *La plataforma tecnológica (hardware):* Que sirve de soporte y actúa como instrumento de mediación para acceder al material. No siempre se tiene disponible la infraestructura que requieren determinados medios, ni los alumnos tienen las habilidades necesarias para utilizar la tecnología de algunos materiales.

d) *El entorno de comunicación con el usuario:* Que proporciona unos determinados sistemas de mediación en los procesos de enseñanza y aprendizaje (interacción que genera, pragmática que facilita…). Si un medio concreto está inmerso en un entorno de aprendizaje mayor, podrá aumentar su funcionalidad al poder aprovechar algunas de las funcionalidades de dicho entorno. Por ejemplo: un simulador informático de electricidad permite realizar más prácticas en menor tiempo, pero resulta menos realista y formativo que hacerlo en un laboratorio (2000, pp. 1-3).

En este caso el docente deberá tomar en cuenta los componentes estructurales de los medios de enseñanza si desea diseñar o seleccionar alguno; pues de no ser así, correrá el riesgo de que este no pueda comunicar de manera adecuada y no logre alcanzar los objetivos deseados.

2.2.3. Funciones de los medios de enseñanza.

Según cómo se utilicen en el proceso de enseñanza-aprendizaje, estos medios pueden realizar diferentes funciones; Marqués destaca las más habituales que son las siguientes:

- *Proporcionar información:* Técnicamente todos los medios de enseñanza proporcionan explícitamente información: libros, videos, programas informáticos, etc.
- *Guiar los aprendizajes de los estudiantes, instruir:* Ayudan a organizar la información, a relacionar conocimientos, a crear nuevos conocimientos y aplicarlos. Es lo que hace un libro de texto, por ejemplo.
- *Ejercitar habilidades, entrenar:* Por ejemplo: un programa informático que exige una determinada respuesta psicomotriz a sus usuarios.
- *Motivar, despertar y mantener el interés:* Un buen medio de enseñanza siempre debe resultar motivador para los estudiantes.
- *Evaluar los conocimientos y las habilidades que se tienen:* Como lo hacen las preguntas de los libros de texto o los programas informáticos. La corrección de los errores de los estudiantes a veces se realiza de manera explícita (como en el caso de los materiales multimedia que tutorizan las actuaciones de los usuarios) y en otros casos resulta implícita ya que es el propio estudiante quien se da cuenta de sus errores (como pasa por ejemplo cuando interactúa con una simulación).

- *Proporcionar simulaciones que ofrecen entornos para la observación, exploración y la experimentación:* Por ejemplo, un simulador de vuelo informático, que ayuda a entender cómo se pilotea un avión.
- *Proporciona entornos para la expresión y la creación:* Es el caso de los procesadores de texto o los editores gráficos informáticos.

No obstante, hay que tener en cuenta que los medios no solamente transmiten; sino también hacen de mediadores entre la realidad y los estudiantes; ya que mediante sus sistemas simbólicos desarrollan habilidades cognitivas en sus usuarios (2000, pp. 1-2).

Cuando el docente diseñe o seleccione el medio de enseñanza más acorde a su contexto, no debe olvidar la función que desea que realice con la finalidad de que el proceso de enseñanza-aprendizaje se lleve a cabo de manera óptima.

2.2.4. Tipología de medios de enseñanza.

Marqués hace mención a dos tipologías: Una basada de acuerdo a la plataforma tecnológica, que soporta el medio de enseñanza y la otra es considerando la funcionalidad que tienen para los estudiantes.

A partir de la consideración de la plataforma tecnológica en la que se sustentan los medios de enseñanza suelen clasificarse en tres grandes grupos, cada uno de los cuales incluye diversos subgrupos, Marqués menciona los siguientes.

a) *Materiales convencionales*

- Impresos (textos): libros, fotocopias, periódicos, documentos, etc.
- Tableros didácticos: pizarra, franelograma, etc.
- Materiales manipulativos: recortables, cartulinas, etc.
- Juegos: arquitecturas, juegos de sobremesa, etc.
- Materiales de laboratorio

b) Materiales audiovisuales

- Imágenes fijas proyectables (fotos): diapositivas, fotografías, etc.
- Materiales sonoros (audios): casetes, discos, programas de radio, etc.
- Materiales audiovisuales (video): montajes audiovisuales, películas, videos, programas de televisión, etc.

c) Nuevas tecnologías

- Programas informáticos (CD u online) educativos: videojuegos, lenguajes de autor, actividades de aprendizajes, presentaciones multimedia, enciclopedias, animaciones y simulaciones interactivas, etc.
- Servicios telemáticos: páginas web, weblogs, tours virtuales, webquest, cazas del tesoro, correo electrónico, chats, foros, unidades didácticas y cursos online, etc.
- TV y video interactivos.

A partir de la consideración de la funcionalidad que tienen para los estudiantes se clasifican en tres grandes rubros que son:

a) Presentar la información y guiar la atención y los aprendizajes

- Explicitación de los objetivos educativos que se persiguen.

- Diversos códigos comunicativos: verbales (convencionales, exigen un esfuerzo de abstracción) e icónicos (representaciones intuitivas y cercanas a la realidad).
- Señalizaciones diversas: subrayados, estilos de letra, destacados, uso de colores, etc.
- Adecuada integración de medias: al servicio del aprendizaje, sin sobrecargar. Las imágenes deben aportar también información relevante.

b) Organizar la información

- Resúmenes, síntesis, etc.
- Mapas conceptuales
- Organizadores gráficos: esquemas, cuadros sinópticos, diagramas de flujo, etc.

c) Relacionar información, crear conocimiento y desarrollar habilidades

- Organizadores previos al introducir los temas.
- Ejemplos, analogías, etc.
- Preguntas y ejercicios para orientar la relación de los nuevos conocimientos con los conocimientos anteriores de los estudiantes y su aplicación.
- Simulaciones para la experimentación.
- Entornos para la expresión y la creación (2000, pp. 2-3).

Conocer sobre las tipologías de los medios de enseñanza, ayudará al docente a tomar una mejor decisión al diseñar o elegir el medio más adecuado

que le permita brindar una efectiva mediación de los contenidos con sus estudiantes.

2.2.5. Medios de enseñanza virtuales.

Con la llegada de la pandemia, el uso de medios de enseñanza virtuales se incrementó debido a las necesidades educativas existentes; para ello, Chiappe plantea que se necesitan contenidos educativos digitales, diseñados y elaborados de manera que respondan adecuadamente a los retos tecnológicos, comunicativos y pedagógicos, así como a la actualización temática demandada por una educación que se desarrolla en el marco de dicha sociedad (2016, p. 6).

Por lo que las instituciones educativas, en especial las de educación básica, necesitan adaptarse a las nuevas modalidades de formación, más acordes con la situación que se está presentando tras la llegada de la pandemia. En el caso de la educación mixta, se deben elaborar medios de enseñanza que permitan ser flexibles e interactivos permitiendo que se adapten a las características y preferencias de los estudiantes; para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje tanto para los alumnos virtuales como para los presenciales.

Para García y Torres (2019), los medios de enseñanza virtuales, son los portadores de los contenidos digitales; los cuales deben posibilitar el aprendizaje y se convierten a su vez en transmisores del conocimiento.

Los medios de enseñanza son aquellos que reúnen medios y recursos que coadyuvan en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Suelen utilizarse dentro del

ambiente educativo para facilitar la adquisición de conceptos, habilidades, actitudes y destrezas (p. 5).

García-Araya (2017) recomienda varios aspectos que pueden tomarse en cuenta en su diseño, entre los más importantes están:

a) Debe enfocarse en el qué, para qué y cómo comunicar el tema a enseñar, para que los estudiantes alcancen el objetivo de aprender de modo constructivo.
b) El logro de todos los recursos empleados en el diseño didáctico, gráfico y funcional del material digital debe permitir a los estudiantes enfocarse en el contenido que se les presenta.
c) El grado de exigencia en cuestiones de usabilidad o navegabilidad del material se debe asegurar, esto es tener en cuenta todos los detalles al diseñar, asegurando la aplicación de audios breves y claros, carga rápida de imágenes y videos, así como una navegación intuitiva y fluida para evitar que el estudiante pierda motivación o interés.
d) La selección de cada herramienta tecnológica adecuada y la realización de todas las comprobaciones previas a la publicación del material para evitar posibles dificultades.
e) La creatividad para enseñar de manera innovadora, diferente, dado que los materiales digitales constituyen el apoyo didáctico, despierta su curiosidad y los anima a utilizar eficientemente la información, a observar, descubrir, clasificar, jerarquizar y crear por sí mismos (p.6).

Si el docente desea mejorar su práctica educativa en tiempo de pandemia debe tomar en cuenta la posibilidad de diseñar o elegir un medio de enseñanza virtual que les posibilite a sus alumnos a seguir con su proceso de enseñanza aprendizaje aún con las problemáticas que ello representa.

2.3. Experiencia de aprendizaje

El Ministerio de Educación de Perú más conocido como por MINEDU, establece en la Norma que regula la Evaluación de las Competencias de los Estudiantes de la Educación Básica No. 00094 que una experiencia de aprendizaje es un:

> Conjunto de actividades que conducen a los estudiantes a enfrentar una situación, un desafío o problema complejos. Se desarrolla en etapas sucesivas y, por lo tanto, se extiende a varias sesiones. Estas actividades son potentes –desarrollan pensamiento complejo y sistémico–, consistentes y coherentes –deben tener interdependencia entre sí y una secuencia lógica–Estas actividades, para ser consideradas auténticas, deben hacer referencia directa a contextos reales o simulados y, si es posible, realizarse en dichos contextos. La experiencia de aprendizaje es planificada intencionalmente por los docentes, pero también puede ser planteada en acuerdo con los estudiantes, e incluso puede ser que los estudiantes planteen de manera autónoma las actividades para enfrentar el desafío (MINEDU, 2020, p. 6).

En otras palabras**:**

> La experiencia de aprendizaje puede tomar la forma de un proyecto, una unidad, etcétera. El uso es genérico y amplio, pues todas las experiencias de aprendizaje se caracterizan por tener un conjunto de actividades secuenciadas, que deben responder a las necesidades de desarrollo de las competencias de los estudiantes frente a los retos de la situación planteada (MINEDU, 2022, p. 6).

Por lo tanto, las experiencias de aprendizaje son un grupo de actividades que llevan a los estudiantes a afrontar una situación significativa, ya se una situación, un problema complejo, un desafío, un reto, un trabajo de campo, una investigación, una ponencia, la realización de un experimento, etc., se desarrolla en varias etapas y por lo tanto comprende varias sesiones en donde deben realizar actividades que están interconectadas entre sí conforme a lo que planifica el docente y además deben tener una secuencia lógica, pueden desarrollarse en contextos reales o simulados. Las experiencias de aprendizaje pueden ser planeadas tanto por los docentes como por los alumnos, en donde se les permita seguir el reto de manera autónoma.

Los componentes básicos que se debe considerar según MINEDU son los siguiente:

1. La situación significativa
2. El propósito del aprendizaje
3. Los criterios de evaluación
4. La secuencia de actividades
5. Las producciones y actuaciones

Todo ello en el marco del enfoque por competencias, de los enfoques transversales y de las áreas curriculares (SOS Docente, 2021).

Los docentes deberán contemplar todos los componentes básicos para el diseño de cada experiencia de aprendizaje, pues con ello garantiza una secuencialidad que les permitirá a sus alumnos ir aprendiendo de manera progresiva.

2.4. El enfoque STEAM

Este enfoque educativo, nació a inicios del siglo XXI en Estados Unidos con el nombre de SMET, que es el acrónimo de Science, Mathematics, Engineering and Technology, (Ciencia, Matemáticas, Ingeniería y Tecnología); en un inicio fue un movimiento liderado por empresarios buscando generar nuevas soluciones de competitividad. A medida que se empezó a aplicar a la educación, su efectividad empezó a notarse y fue cobrando fuerza como modelo educativo STEM, para pasar de la formación profesional y técnica a la educación escolar formal y no formal (Acuña, 2018).

A través de los años se ha ido enriqueciendo, dando origen a distintos matices y combinaciones con otros modelos educativos, por ejemplo: STEAM que integra el Arte, STEAM+E que además integra el emprendimiento, STREAM que incluye la lectura, STEAM+H que agrega el enfoque humanista, etc.

2.4.1. Principales características del enfoque STEAM.

Si bien hay un sin número de posibilidades y combinaciones del enfoque, hay características primordiales que prevalecen en todas ellas, las más importantes son:

a) *Propone un enfoque interdisciplinario del conocimiento:* Según Grisolia (2016): "En el enfoque interdisciplinar, cada disciplina aportará, dentro de su campo, aquello que sea apropiado, necesario y suficiente, de acuerdo con las características del objeto específico, para resolver en toda su dimensión el objeto de estudio", es así que, la ciencia, la tecnología, la ingeniería, el arte y las matemáticas aportarán lo necesario para resolver la problemática a resolver. Grisolia menciona también que para llevar a cabo dicha interdisciplinariedad el docente debe tener la habilidad para combinar diferentes disciplinas, para interconectarlas y potenciar las ventajas de cada una de ellas, evitando a toda costa que se desarrollen acciones de forma aislada, dispersa o fraccionada.

b) *Busca vinculación con el mundo real:* Pretende preparar a las generaciones futuras para los desafíos que hay en el mundo real para ello toman como base los objetivos de desarrollo sostenible de la agenda 2030 y los enfoca para resolver problemáticas partiendo desde su comunidad o incluso dar solución a los problemas mundiales.

c) *Se propicia la utilización de metodologías activas* como: El aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje basado en retos, el aprendizaje basado en indagación, el Design thinking o pensamiento de diseño, el aprendizaje

basado en juego o gamificación, el Aprendizaje basado en problemas y el Diseño de ingeniería.

Con el uso de estas metodologías se fomenta el pensamiento científico, se aprende haciendo y se promueve el trabajo colaborativo partiendo de una pregunta o problema a resolver, traduciéndose en la creación de un producto.

d) *Fomenta el desarrollo de competencias del siglo XXI* como: la creatividad e innovación, el pensamiento crítico, la resolución de problemas, el aprender a aprender, la comunicación, la colaboración la apropiación de las tecnologías, el manejo de la información, la vida y carrera, la responsabilidad personal y social y la ciudadanía local y global (Papalote y Bayer, 2022).

2.4.2. ¿Qué está pasando con la Educación STEAM en la pandemia?

El enfoque STEAM es un modelo que actualmente está en auge y se está incorporando cada vez más en las instituciones educativas debido a que presenta innumerables beneficios para los estudiantes. Sin embargo, dicho modelo implica el diseño y la creación de prototipos como base fundamental, lo que ha traído nuevas problemáticas en el contexto actual. Con la llegada de la pandemia esta parte se ha dejado de lado ya que los docentes están utilizando simuladores en su gran mayoría lo que representa un reto para resolver.

Si bien en su gran mayoría las instituciones y los docentes que actualmente utilizan este enfoque educativo usan materiales de construcción como K´nex, Legos, kits de robótica, robots armables, etc., con la llegada de la pandemia y

tras ser llevados de lo presencial a lo virtual han tenido que buscar alternativas viables que se adapten al nuevo contexto, ello conlleva la utilización de plataformas abiertas y de fácil acceso para los estudiantes, las más utilizadas para implementar este tipo de enfoque son:

- *PhET Interactive Simulations*: Es una propuesta de la Universidad de Colorado Boulder la cual permite realizar simulaciones interactivas de ciencia y matemáticas, su página principal es: https://phet.colorado.edu/es/
- *Scratch*: Es un entorno de programación desarrollado por el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) con la finalidad de hacer la programación más atractiva y accesible para los niños pues utiliza un lenguaje por medio de bloques, su página principal es: https://scratch.mit.edu/
- *Miranda*: Es un software universal para la simulación de robots, permite crear retos con robots o drones predefinidos como mBot, thymio, Ozobot, Lego, Dash, Codey Rocky y Edison en donde los estudiantes pueden experimentar a voluntad, su página principal es: https://www.miranda.software/
- *Tinkercard*: Es un programa que sirve para modelar figuras en 3D, se ejecuta en línea y actualmente es el más usado en la educación pues permite la introducción a la geometría sólida constructiva en clase, su página principal es: https://www.tinkercad.com/
- *Lego Digital Designer*: Es un software libre desarrollado por The Lego Group el cual permite diseñar cualquier construcción y cuenta con un

número ilimitado de piezas Lego de todo tipo incluyendo componentes electrónicos y la mayoría están disponibles en varios colores, su página principal es: https://www.lego.com/en-au/service/help/apps_video_games_device_guides/about-lego-digital-designer-kA009000001dcdmCAA

Aunque los docentes están utilizando en su gran mayoría plataformas abiertas y gratuitas para llevar a cabo el enfoque STEAM, han dejado de lado la construcción manual que representa la ingeniería como parte de su proceso, esto trae consigo un verdadero reto para aquellos docentes que les gusta proporcionar una educación más completa a sus alumnos, pues no se debe dejar de lado que una de las características principales de este tipo de educación es la creación de prototipos para llevar a cabo la experimentación.

III. ENFOQUE METODOLÓGICO QUE SUSTENTA LA ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO Y EL PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCIÓN Y TRATAMIENTOS DE DATOS

En este capítulo se presenta la sustentación para la elaboración del diagnóstico, así como el procedimiento para la obtención y tratamiento de los datos. El enfoque metodológico elegido para la elaboración del diagnóstico fue el cualitativo, se menciona la Investigación Acción Participativa como el método utilizado y se muestran cada uno de los instrumentos con una breve explicación de la implementación; así como de la información para la cual fueron diseñados.

Se diseñaron 4 instrumentos: El diario de campo realizado por el docente, que incluye el video de la clase en el último apartado del mismo, la entrevista a la directora y las encuestas tanto a docentes como a los alumnos del taller de la problemática en cuestión.

3.1. Elección, justificación y descripción de la metodología de diagnóstico y análisis

La metodología que se utilizó para la elaboración del diagnóstico y análisis, fue la cualitativa orientada al cambio, a la transformación social y a la emancipación humana; la cual según Bisquerra (2019), queda enmarcada conceptualmente en la Teoría Crítica (p.275). Se eligió esta metodología debido a que permite llegar a la comprensión y transformación de la realidad educativa en el propio salón de clase;

permitiendo al docente relacionarse con los sujetos que son sus propios alumnos, los cuales están inmiscuidos en la problemática.

Bisquerra (2019), menciona que:

> La investigación cualitativa refleja, describe e interpreta la realidad educativa con el fin de llegar a la comprensión o la transformación de dicha realidad, a partir del significado atribuido por las personas que la integran. Esto supone que el investigador debe convivir, aproximarse y relacionarse con las personas (p. 275).

El método elegido para el diagnóstico y análisis fue la Investigación Acción (IA); pues según Sandín (2003) "…contribuye a la reflexión sistemática sobre la práctica social y educativa con vistas a la mejora y al cambio tanto personal como social" (p.164); además que una de sus áreas de aplicación es el diagnóstico de necesidades educativas como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 1. Áreas de aplicación de la investigación-acción

Algunas áreas de aplicación de la investigación-acción
• Estudios, diagnósticos de necesidades educativas. • Formación permanente del profesorado. • Desarrollo curricular. • Introducción de nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje. • Evaluación de programas. • Innovación educativa. • Análisis institucional. • Cambio de actitudes.

Tabla1. Áreas de aplicación de la investigación acción por Sandín, M. (2003).

Será además participativa en la medida de que el mismo docente es el que realizará la investigación. Para Sandín (2003), la investigación acción participativa (IAP):

> En su sentido amplio, puede comprender todas las estrategias en las que la población involucrada participa activamente en la toma de decisiones y en la ejecución de algunas de las fases del proceso de investigación. Implica un proceso de aprendizaje y de inmersión en la realidad, ya que su objetivo prioritario es la toma de conciencia de la comunidad y no las aportaciones de tipo académico (p.172).

Debido a que se tomó en cuenta las opiniones tanto de los docentes como de los estudiantes para que conjuntamente lleguen a acuerdos consensuados y les ayuden a brindar posibles soluciones a las problemáticas que se presentan en clase, se decidió elegir la IAP como método.

Las técnicas para la recolección de datos que se usaron para el diagnóstico fueron: El diario de campo, la entrevista, el video de clase y la encuesta, las cuales se describen en el siguiente apartado.

3.2. Diseño de instrumentos para implementar el diagnóstico del Proyecto de Desarrollo Educativo

Los instrumentos que se utilizaron para conocer tanto el contexto como a los sujetos involucrados en la problemática fueron los siguientes:

a) Diario de campo

Este instrumento permitió realizar una observación participante.

> La observación participante, como su nombre lo indica, consiste en observar al mismo tiempo que se participa en las actividades propias del grupo que se está investigando. La participación completa en la vida cotidiana de la comunidad permite observar la realidad social en su conjunto, desde una perspectiva holística (Bisquerra, 2019, p. 324).

Una observación en donde el propio docente es el investigador quien convive, comparte, acompaña al grupo en todas las situaciones cotidianas que conforman su realidad; según Bisquerra (2019) "…es la única manera de comprender una cultura y el estilo de vida de los grupos humanos es mediante la inmersión en los mismos ir recogiendo datos sobre su vida cotidiana" (p.325).

El Diario de campo, ofreció la experiencia vivida a partir de los significados que el propio docente atribuyó; permitiendo conocer las problemáticas que se presentan al interior de la clase, mismo que recogió información tanto de los sujetos y sus prácticas como del contexto interno de la problemática.

El diario de campo se implementó en la semana del 18 al 22 de octubre del 2021, en donde se detectaron las problemáticas que se están presentando tras implementar la modalidad mixta en el taller "Exploradores STEAM" de primaria alta. En la siguiente página, en la tabla 2 se muestra el instrumento, el cual se elaboró de manera digital en un documento de Word.

Tabla 2. Formato instrumento diario de campo.
Escuela:
Ciclo:
Área:
Grados:
Materia:
Docente observador:
Descripción breve del contexto:
Fecha:
Descripción de los acontecimientos y problemáticas observadas durante la clase
Fecha:
Descripción de los acontecimientos y problemáticas observadas durante la clase
Observaciones video de clase

Tabla 2. Diario de campo para el diagnóstico. Elaboración propia.

b) Video de clase

Permitió la observación del contexto de manera natural, brindando al observador la posibilidad de poder analizarlo posteriormente para detectar las interacciones que se dieron dentro del salón que no haya podido observar o identificar en el momento de la clase. Por lo que el video apoya y complementa el diario de campo.

> Todo momento curricular se puede filmar; lo que, es más, tiene un registro válido y fiable de la interacción humana, que se puede recuperar para su interpretación y reinterpretación; además de revelar la conducta del profesor (bastante útil para cualquier autoevaluación que él haga), la cámara puede dirigir a los alumnos y filmar conductas de éstos que las observaciones del profesor ordinariamente pasarían por alto. (McKernan, 1999, p. 124)

El video proporcionó la interacción de los sujetos involucrados en la problemática en la vida real en clase, permitió identificar la interacción entre ellos, las prácticas que se realizan y cómo las desempeñan de manera más natural cuando se están llevando a cabo las actividades, el formato por medio del cual se guardó la evidencia en video es en MP4.

Para la grabación de la clase se utilizaron las cámaras del colegio, ya que todas las aulas cuentan con una; el archivo de grabación que se documentó fue el del 25 de noviembre del 2021. Se decidió incluir en la parte final del diario de campo las observaciones de los acontecimientos y problemáticas que se

encontraron durante la clase; ya que el video también proporciona información de los sujetos y sus prácticas al igual que el diario de campo.

c) Entrevista

Esta técnica se utilizó principalmente para obtener información del contexto como tal y la problemática que se está presentando en el mismo, se aplicó a la directora de la sección primaria. Se realizó de forma oral y personalizada, se utilizó una entrevista semiestructurada partiendo del guion para obtener la información relevante que se necesita; pero fue abierta y flexible dando confianza a la entrevistada para facilitar el registro por medio de la grabación de voz.

La entrevista para Bisquerra (2019), es una técnica cuyo objetivo es obtener información de forma oral y personalizada; sobre acontecimientos vividos y aspectos subjetivos de la persona, como las creencias, las actitudes, las opiniones, los valores, en relación con la situación que se está estudiando (p. 328).

El instrumento que se diseñó para realizar la entrevista es el que se muestra en la tabla 3 de la siguiente página, el cual se implementó el 23 de noviembre del 2021.

d) Encuestas

Debido a la metodología que se utilizó para el diagnóstico en cuestión, se decidió utilizar la técnica de encuesta cualitativa.

Tabla 3. Formato de Entrevista
Fecha:
Nombre Entrevistado:
Nombre Entrevistador:
1. ¿Cuánto tiempo tiene trabajando para el colegio?
2. ¿Cuáles son las características económicas, sociales y culturales que tiene el colegio?
3. ¿Qué características específicas tiene la sección primaria?
4. ¿Cómo se ha desarrollado históricamente la organización en la sección primaria?
5. ¿Conoce la problemática que se está presentando actualmente en el Taller de “Exploradores STEAM”?
6. Actualmente se ha llevado a cabo alguna estrategia para guiar y favorecer el logro de las actividades STEAM en el Taller “Exploradores STEAM”
7. A su consideración, ¿qué estrategia se podría aplicar para favorecer la problemática que se está presentando en el taller?
Tabla 3. Formato de Entrevista. Autoría propia.

Una encuesta cualitativa es aquella que recopila datos para describir un tema que es objeto de estudio, está más enfocada en conocer más opiniones, puntos de vista e impresiones que datos numéricos. Las encuestas cualitativas les dan las respuestas a las interrogantes por qué y cómo (Encuestas, 2020).

Tabla 4. Encuesta para alumnos
1. Nombre:
2. Grado:
3. Normalmente tomas clase de manera: a) Virtual b) Presencial c) Ambas
4. ¿Qué dificultades tienes cuando realizas las actividades STEAM? Describe.
5. ¿Qué tan frecuente requieres apoyo de la maestra para terminar las actividades STEAM? a) Siempre b) Frecuentemente c) Casi nunca d) Nunca
6. ¿Con qué frecuencia terminas antes de tiempo tus actividades STEAM? a) Siempre b) Frecuentemente c) Casi nunca d) Nunca
7. ¿Normalmente, qué actividades realizas cuando terminas antes tus actividades STEAM? Describe.
8. ¿Cómo te gustaría que te apoyara la maestra para que termines a tiempo tus actividades STEAM cuando estés atrasado? Explica.
9. En general, prefieres recibir apoyo de: a) La maestra b) Un compañero c) Una página web
10. ¿Qué actividades te gustaría incluir en una página web para realizarlas cuando termines antes tus actividades STEAM? Describe.
11. Selecciona solo las actividades que te gustaría realizar en tu tiempo libre, cuando terminas antes una actividad STEAM. Elije todas las que quieras. ○ PixelArt ○ Mándalas ○ Programación ○ Dibujar con líneas ○ Actividades de espía ○ Colorear en base a números ○ Hacer grecas ○ Dibujar en base a puntos ○ Hacer tus propios diseños
Tabla 4. Encuesta para alumnos. Autoría Propia.

Las encuestas se aplicaron tanto a los alumnos del taller, como a los docentes con la finalidad de comprender la forma en que piensan, sus opiniones y sus actitudes sobre la problemática que se está presentando. Se decidió implementar este instrumento debido a la disponibilidad de tiempo por parte de los docentes, ya que era más viable y más accesible; en tanto que para los alumnos fue debido al número de estudiantes lo que disminuyó considerablemente el tiempo de aplicación.

En la tabla 4 de la página anterior, se muestra la encuesta que se realizó a los alumnos del taller “Exploradores STEAM” de primaria alta, tanto virtuales como presenciales, de 22 alumnos en total solo se pudieron aplicar 17, pues tres de los alumnos están en modo intermitente entre lo virtual y lo presencial al mismo tiempo. La encuesta se aplicó de manera virtual mediante un formulario de Google, que recogió toda la información. La fecha de aplicación fue durante la clase del 23 de noviembre del 2021.

Por otra parte, la encuesta que se realizó a los docentes de primaria (7 en total), 3 docentes de inglés, 3 de español y 1 de Educación Física, misma que se aplicó de manera virtual mediante un formulario de Google que recolectó toda la información, se logró aplicar el 100%. La fecha de aplicación fue el día 26 de noviembre del 2021 durante el Consejo Técnico de ese mes.

El instrumento que se aplicó a los docentes se muestra en la tabla 5 de la siguiente página, en donde se observan los ítems que se diseñaron.

Tabla 5. Encuesta para docentes
1. Nombre:
2. Grado que imparte:
3. Materia:
4. ¿Cómo considera que los alumnos de su grupo en estos momentos? a) Homogéneos b) Heterogéneos c) Desconozco
5. ¿Cuáles son las principales problemáticas que se ha encontrado al impartir una clase mixta (virtual y presencial) al mismo tiempo? Describa.
6. ¿Con qué frecuencia sus alumnos terminan antes de tiempo sus actividades? a) Siempre b) Frecuentemente c) Casi nunca d) Nunca
7. ¿Qué tipo de actividades normalmente disfrutan sus alumnos al terminar una actividad antes de tiempo? Describe.
8. ¿Qué tipo de actividades le interesa que realicen sus alumnos, pero por falta de tiempo no lo pueden hacer y desea que desarrollen una determinada habilidad? Describa.
9. Le sería de mucha ayuda contar con una página web que contenga actividades que puedan realizar sus alumnos si ya han terminado la actividad planeada con la seguridad de que las actividades son seguras. a) Si b) No c) No lo sé
10. De las siguientes actividades seleccione las que le gustaría que sus alumnos realizaran cuando hayan terminado la actividad planeada. Elije todas las que quiera. ○ PixelArt ○ Mándalas ○ Programación ○ Dibujar con líneas ○ Actividades de espía ○ Colorear en base a números ○ Hacer grecas ○ Dibujar en base a puntos ○ Hacer sus propios diseños
Tabla 5. Encuesta para docentes. Autoría Propia.

Se consideró aplicar las encuestas a alumnos y docentes debido a que es importante conocer su opinión respecto a las problemáticas que se están presentando. El análisis se realizó de la misma forma que el diario de campo y la entrevista, se agregó una columna en la parte derecha en donde se fue poniendo el resumen de la información que se encontraba y las palabras clave para posteriormente analizar la información recabada.

IV. DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES

La pandemia llegó a revolucionar el ámbito social y económico de todo el mundo, impactando también en la educación. Tras el cierre de las escuelas, los docentes y alumnos fueron desplazados a sus hogares, pasando de un sistema presencial a un sistema virtual en corto tiempo, lo que trajo innumerables problemáticas por resolver; pues el sistema educativo no estaba preparado para ello. A tres años de haber iniciado la pandemia, aún se siguen haciendo adaptaciones y ajustes con la finalidad de recuperar los rezagos educativos que ha ocasionado este hecho histórico.

Es así el caso del Colegio Anglo Mexicano de Querétaro, el cual en el ciclo 2021-2022 ofreció para toda la comunidad estudiantil (primaria, secundaria y preparatoria) la educación mixta pues aún contaba con padres de familia temerosos ante la situación por COVID-19 que se estaba presentando, recibiendo a alumnos tanto presenciales como virtuales. Aunque el Colegio adquirió equipo y adaptó aulas para esta nueva modalidad y aunque brindó capacitación suficiente a los docentes para poder llevarla a cabo, se presentaron diferentes problemáticas aún por resolver.

Algunas de estas problemáticas se manifestaron en el taller “Exploradores STEAM” que se imparte en primaria alta y en horario extraescolar, al contar con alumnos tanto presenciales como virtuales; lo que generó nuevas situaciones a resolver, se determinó realizar un diagnóstico integral y se diseñaron e implementaron diferentes instrumentos con la finalidad de conocer el contexto, así

como los sujetos y sus prácticas, mismos que fueron implementados en la semana del 18 al 22 de octubre del 2021, ello brindó la suficiente información para poder ofrecer una alternativa viable que se adaptara al contexto y resolviera las problemáticas que se estaban presentando.

El presente diagnóstico muestra todo el proceso que se llevó para conocer los espacios internos y los contextos en los que se desarrolla la dinámica social donde se encuentra el grupo a intervenir, también para conocer los sujetos, sus prácticas, sus vínculos y cómo se está llevando su dinámica interna, en este punto también se abordan los referentes teóricos que aportan a la comprensión del problema y ámbito de intervención.

4.1. Descripción de los contextos internos y externos en los que se desarrolla la dinámica social donde se hizo la propuesta de intervención

Para recabar la información pertinente a los contextos tanto internos como externos se aplicaron dos instrumentos; en lo que concierne al contexto interno se utilizó el diario de campo, mientras que para conocer el contexto externo se aplicó una entrevista a la directora de la sección primaria, mismos que arrojaron la siguiente información:

El Colegio Anglo Mexicano de Querétaro es un colegio particular, laico y bilingüe; cuenta con primaria, secundaria y preparatoria. En donde ambos padres trabajan, en sus hogares cuentan con internet y un dispositivo para conectarse.

Primero y segundo grado de primaria manejan iPad mientras que las demás áreas cuentan con Chromebook. El colegio cuenta con conexión a WIFI y deben acceder a sus clases por medio de Meet, utilizan la plataforma Classroom para gestionar el aula virtual; así como para mejorar la comunicación y colaboración.

Cada alumno, docente y padre de familia cuenta con correo electrónico institucional. Se utiliza WhatsApp como medio de comunicación en tiempo real entre padres de familia y docentes, para lo cual hay un grupo creado por cada grupo y sección. En el ciclo escolar 2021-2022 aceptaron tanto alumnos virtuales como presenciales ofreciendo la modalidad mixta.

La sección primaria cuenta con un solo salón para cada grado, en donde los alumnos tienen medio tiempo español y medio tiempo inglés. También llevan las materias de ajedrez, tecnología y lectura como educación complementaria. Por las tardes se imparten talleres extraescolares, fuera del horario de clase los cuales se dividen en primaria alta y baja. Los talleres que se impartieron durante el ciclo 2021-2022 son: Arte y manualidades, ajedrez y exploradores STEAM.

El taller de “Exploradores STEAM” se lleva a cabo en el aula de tecnología y cuenta con diferentes materiales entre ellos: una cortadora láser, robots WeDo 2.0, robots BeeBot, robots Probot, robots MRT3 y material K´nex de construcción. También cuenta con mesas rectangulares que se acoplan para el trabajo en equipo, 3 mesas para experimentación de prototipos, una pantalla verde, un pintarrón, un proyector, una televisión para ver a los alumnos virtuales, bocinas, estantes para los prototipos y para los materiales, así como bandejas para que los alumnos tomen los materiales conforme lo requieran.

Figura 1: Aula taller STEAM

Figura 1: Aula taller STEAM. Fotografía de autoría propia, Querétaro (2022).

El salón está clasificado como un aula taller STEAM, en su distribución cuenta con seis zonas que pueden observarse en la figura 2 de la siguiente página y son las siguientes:

1. *Zona pantalla verde*: En donde los alumnos hacen tomas a sus prototipos una vez terminados para su posterior presentación.
2. *Zona de prueba*: En donde se realizan las pruebas y se corrigen errores de los prototipos.
3. *Zona de enseñanza*: En donde se introducen los conceptos teóricos a utilizar en los prototipos.

4. *Zona de trabajo*: En donde los alumnos llevan a cabo el diseño y la implementación de los prototipos.
5. *Zona de materiales*: En donde se encuentran los materiales que los alumnos pueden usar en el diseño y creación de sus prototipos.
6. *Zona de aprobación*: En donde se realiza el visto bueno y aprobación de los prototipos.

Figura 2: Zonas del aula taller STEAM.

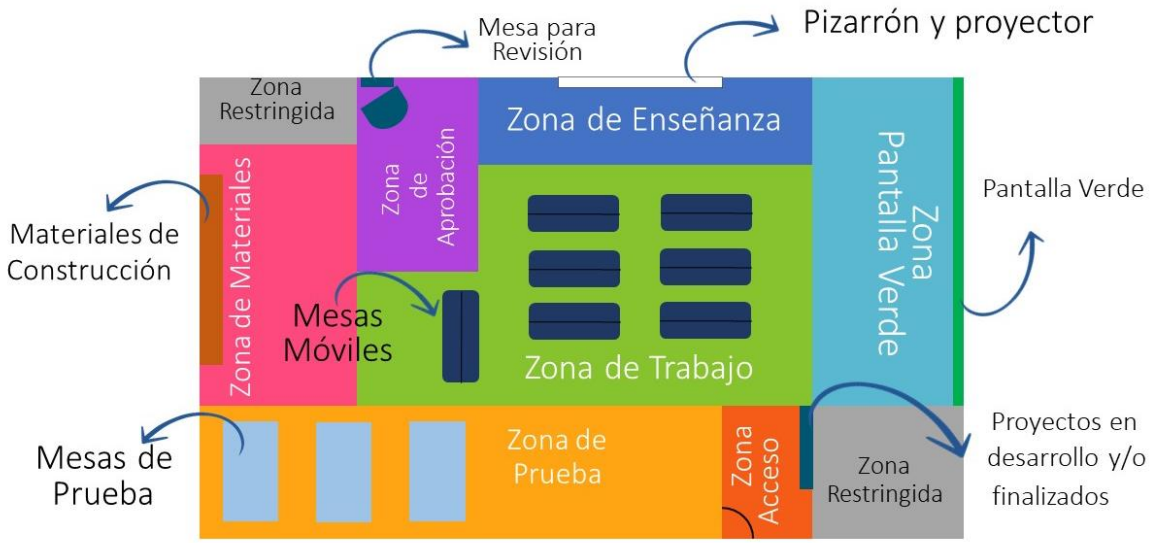


Figura 2. Distribución de las zonas en el aula taller STEAM. Diseño propio.

4.2. Descripción de los sujetos, sus prácticas y sus vínculos

Para conocer lo referente a los sujetos, sus prácticas y sus vínculos se utilizaron dos instrumentos: El diario de campo y el video de clase; ello debido a que es el mismo docente el que realiza la observación participante, el video de clase se utilizó para complementar la información. Se determinó agregar la información del video como un anexo al diario de campo; pues ambos hacen referencia a la descripción de los sujetos, sus prácticas y sus vínculos.

Los sujetos involucrados en el problema son los referentes a los del taller de “Exploradores STEAM” del Colegio Anglo Mexicano de Querétaro, los cuales son alumnos de primaria alta en edades entre 9 y 12 años de ambos sexos; 22 alumnos en total, de los cuales 6 son niñas y 16 niños. De estos 16 son alumnos presenciales; pues es el número que está permitido para la escuela por la contingencia, mientras que 6 son alumnos virtuales.

Los sujetos de estudios son alumnos a los cuales les gusta la ciencia, la tecnología, la ingeniería, el arte y las matemáticas y disfrutan al construir, armar cosas, hacer retos y lograr resultados. Son inquietos, juguetones y en la mayoría de los casos les gusta aprender mediante la práctica; la mayoría de ellos son kinestésicos.

El docente a cargo del taller es Ingeniera en Sistemas Computacionales, con 27 años de experiencia en la educación y cuenta con un diplomado en Educación STEM/STEAM por la Organización de Estados Americanos (OEA) en conjunción con la Universidad Pontifica Bolivariana, que es una universidad

colombiana con acreditación de alta calidad; fue la encargada de implementar el aula taller STEAM en la sección primaria junto con su compañero de secundaria en el ciclo escolar 2019-2020.

La parte directiva de la sección primaria está integrada por la directora, la responsable de control escolar y un auxiliar; quienes son encargados de toda la parte administrativa del área.

En lo que respecta a los padres de familia, son padres que tienen la licenciatura como promedio, trabajan y pueden pagar la colegiatura; son comprometidos con la educación de sus hijos y consideran a la educación STEAM como una parte integral en su formación.

V. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

En este apartado se detallan los hallazgos encontrados por medio de los cuales se lograron identificar las problemáticas que se están presentando en el Taller Exploradores STEAM, mismas que se pretenden resolver a través del proyecto de intervención “Zona STEAM: Medio de enseñanza que coadyuva para llevar a cabo experiencias de aprendizaje con enfoque STEAM en modalidad mixta”.

Así, primero se presenta una descripción de los hallazgos realizados en el diario de campo, en los que se visualizaron 5 problemáticas, posteriormente se describieron las contrastaciones realizadas con cada uno de los instrumentos para llegar al diagnóstico específico y se finaliza con el planteamiento del problema.

5.1. Construcción del problema: Descripción de los hallazgos del diagnóstico

Tras analizar el diario de campo se destacaron varias situaciones problemáticas que se encontraron el taller “Exploradores STEAM” las cuales se enumeran a continuación:

1) No se pueden utilizar los mismos materiales para la realización de las actividades STEAM debido a que los alumnos presenciales y virtuales no cuentan con el mismo material, mientras que los presenciales disponen de todo el material con que cuenta el colegio, los virtuales no.
2) Están terminando a diferentes ritmos las actividades planeadas.

3) Los que terminan antes quieren entrar a páginas y aplicaciones que no han sido curadas previamente por los docentes.

Núñez (2020) señala que la curación de contenido brinda a los profesores y a cualquier individuo interesado en enseñar la libertad de buscar, filtrar y elegir los recursos más útiles sobre un tema específico, sin la necesidad de crear material completamente nuevo. Destaca la importancia de buscar contenido de calidad, preferiblemente validado o creado por expertos en el tema, como revistas arbitradas, fuentes oficiales, figuras reconocidas o instituciones destacadas en el área, entre otros.

Por tanto, recae en el docente la libertad para elegir, seleccionar y publicar en el sitio los recursos que bajo su criterio son los adecuados y pertinentes tanto para impartir el taller como para sus alumnos.

4) Debido a la falta de lugares presenciales ya no pueden entrar al taller.
5) Los alumnos virtuales requieren apoyo extra en formato de video para terminar sus actividades.

La filmación de la clase arrojó que algunos alumnos piden apoyo de video, ya que no tienen la posibilidad de observar bien el proceso de armado; porque el docente solo cuenta con la cámara frontal de su computadora.

Al contrastar la información de la entrevista aplicada a la directora con la observación realizada en la clase se encontró que ella conoce perfectamente la problemática que se está presentando en el taller “Exploradores STEAM”. En ambos instrumentos se encontró que se está realizando dos planeaciones al

mismo tiempo para satisfacer las necesidades, tanto de los alumnos presenciales como los virtuales al utilizar éstos diferentes tipos de materiales, lo que trae como consecuencia un desgaste excesivo por parte del docente.

Mientras que la propuesta de solución de la directora ante esta problemática, fue que el taller aplicará únicamente para alumnos del sistema presencial o que el colegio facilitará el material didáctico necesario; la solución propuesta del docente es realizar publicaciones en un blog o proporcionar video tutoriales para que los alumnos; logren realizar satisfactoriamente las actividades de la clase.

Mientras los presenciales reciben apoyo directo por parte del docente, los virtuales tienen que recibirlo mediante la cámara frontal, lo que demerita el entendimiento de las actividades. El video tutorial podría ser una forma de apoyo similar a la que proporciona el docente de manera presencial; pudiendo alcanzar más fácilmente el logro de sus actividades.

Al contrastar las entrevistas realizadas a los docentes con las realizadas a los alumnos; se encontró que las actividades que ambos desean son muy similares; también se detectó que para los docentes es más difícil brindar seguimiento a los alumnos virtuales pues solo se cuenta con la cámara frontal y son ellos los que requieren mayor apoyo.

Al analizar las soluciones propuestas por la directora se encontró que ambas no son viables en este momento. En primer lugar, el taller no es exclusivo para para alumnos del sistema presencial pues cuenta tanto con alumnos

presenciales como virtuales; por lo que se descarta dicha propuesta; en segundo lugar, el colegio no puede facilitar el material didáctico suficiente pues se cuenta solo con el necesario para trabajar en equipo y no se puede proporcionar individual, por lo que descartó esa posibilidad.

En lo que respecta a las posibles soluciones que propuso el docente son más viables; pues es más factible que éste realice publicaciones periódicas en un blog, en donde se vaya describiendo el procedimiento para realizar las actividades y también se pueden incluir video tutoriales de apoyo para que tanto alumnos presenciales como virtuales puedan hacer uso de ellos y puedan alcanzar su objetivo, aunque esto requiera de tiempo extra por parte del docente. Por tal motivo, se decidió llevar a cabo la propuesta del docente.

En cuanto a las actividades propuestas tanto por los alumnos como por los docentes para quienes terminen su trabajo de manera anticipada, se pueden diseñar de forma que cubran las expectativas de ambos.

5.2. Identificación, delimitación, planteamiento del problema por atender en la propuesta del Proyecto de Desarrollo Educativo. Elaboración de la pregunta problematizadora

Al aplicar los instrumentos diseñados para conocer el contexto, como los sujetos y sus prácticas éstos indican que los docentes están capacitados en el uso de las TIC y que se están implementando proyectos vanguardistas en la modalidad

mixta. La modalidad mixta es una forma de trabajo pedagógico que se caracteriza porque la impartición de clases se lleva a cabo de manera presencial y virtual utilizando tecnologías de la información y comunicación (Universidad Veracruzana, p.1).

Pese a que los docentes están capacitados y se están implementando proyectos vanguardistas, éstos no logran resolver la problemática que se presenta en el taller “Exploradores STEAM” pues los alumnos no están logrando terminar las actividades dejando inconcluso sus experimentos, así como sus prototipos. Los instrumentos arrojaron que en dicho taller se utilizan diferentes materiales de construcción en cada una de las modalidades y el 17.6% de los estudiantes no cuenta con materiales de construcción en casa. En la figura 3 de la siguiente página se muestran algunos ejemplos de los prototipos que los alumnos construyen utilizando el material que se encuentra en el aula para dicho taller.

El docente, por tanto, tiene que realizar dos planeaciones diferentes y atender dos tipos de actividades a realizar al mismo tiempo además se presenta la dificultad para brindar apoyo a los alumnos en modalidad virtual pues el maestro solo tiene el apoyo de la cámara frontal para llevar a cabo su clase aunado a que la mayoría de los alumnos están cursando por primera vez el taller.

En el taller “Exploradores STEAM” se lleva a cabo el enfoque STEAM, dicho enfoque permite a los alumnos realizar retos de ingeniería mediante la creación de estructuras innovadoras utilizando elementos específicos como materiales de construcción con lego o K´nex, al tiempo de que cumplen con ciertas restricciones determinadas por el instructor (Domínguez et al., 2019, p. 2).

Figura 3. Ejemplos de prototipos con material de construcción.

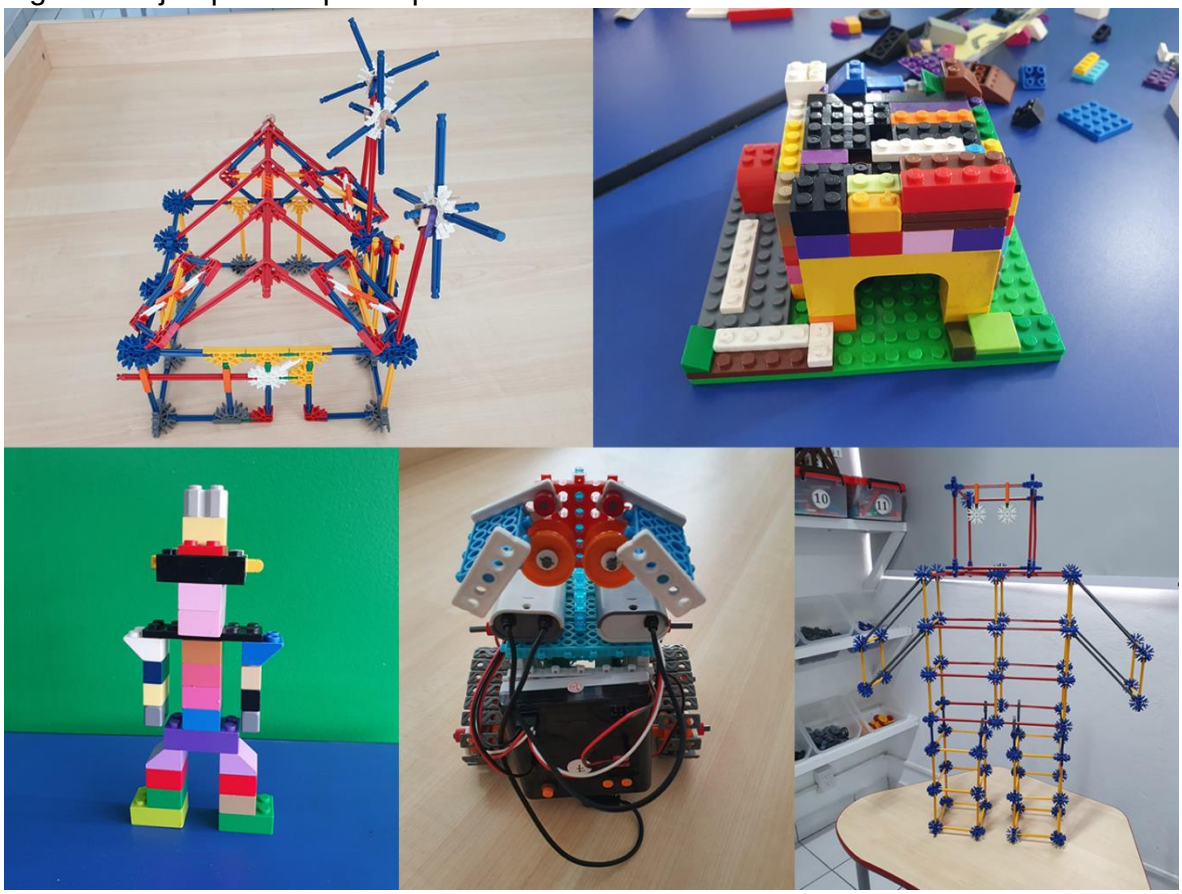


Figura 3. Ejemplos de prototipos realizados con materiales de la clase. Fotografías de autoría propia.

Ello dificulta la comunicación docente-alumno pues es un contenido netamente práctico, además de que el grupo es heterogéneo y trabajan a diferentes ritmos, los instrumentos arrojaron que solo el 41.2% frecuentemente termina a tiempo mientras que el 17.6% casi siempre requiere apoyo extra clase para terminar las actividades posteriormente.

Los puntos que tienen a su favor es que todos los alumnos cuentan con un dispositivo y conexión a internet independientemente de la modalidad en la que se encuentren (virtual o presencial), lo que permite seleccionar un medio de enseñanza acorde que les ayudará a resolver el problema que se está presentando.

Para García y Torres (2019), el uso de las TIC favorece las posibilidades de que los estudiantes vayan a su propio ritmo pues se pueden diseñar contenidos digitales que posibiliten el aprendizaje y conviertan a su vez en transmisores del conocimiento, combinando texto, imágenes y/o videos lo que brinda una posibilidad para el logro de los objetivos (p.3).

Debido a que todos cuentan con un dispositivo y conexión a internet el medio de enseñanza elegido deberá de ser virtual pues posibilitará el uso por estudiantes de ambas modalidades tanto presencial como virtual.

Para enfrentar las problemáticas que se encontraron tras la realización del diagnóstico se requiere de una estrategia que sea capaz de dar solución a la pregunta problematizadora**: ¿Qué medio de enseñanza coadyuva para llevar a cabo experiencias de aprendizaje con enfoque STEAM en el taller "Exploradores STEAM" de primaria alta con modalidad mixta en el Colegio Anglo Mexicano de Querétaro en el ciclo escolar 2021-2022?**

Con lo siguiente se pretende dar solución a la problemática que se está presentando al ofertar el taller para estudiantes tanto presenciales como virtuales, el medio de enseñanza seleccionado deberá contener una estrategia global que incluya todas las problemáticas encontradas durante el diagnóstico desarrollado.

VI. DISEÑO DE LA ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN

De acuerdo con los hallazgos y en congruencia con el problema se procedió a realizar un mapa a partir de los hallazgos encontrados y las ideas planteadas como acciones para resolver las problemáticas detectadas, el cual se muestra en la siguiente figura.

Figura 4. Posibles acciones para resolver las problemáticas

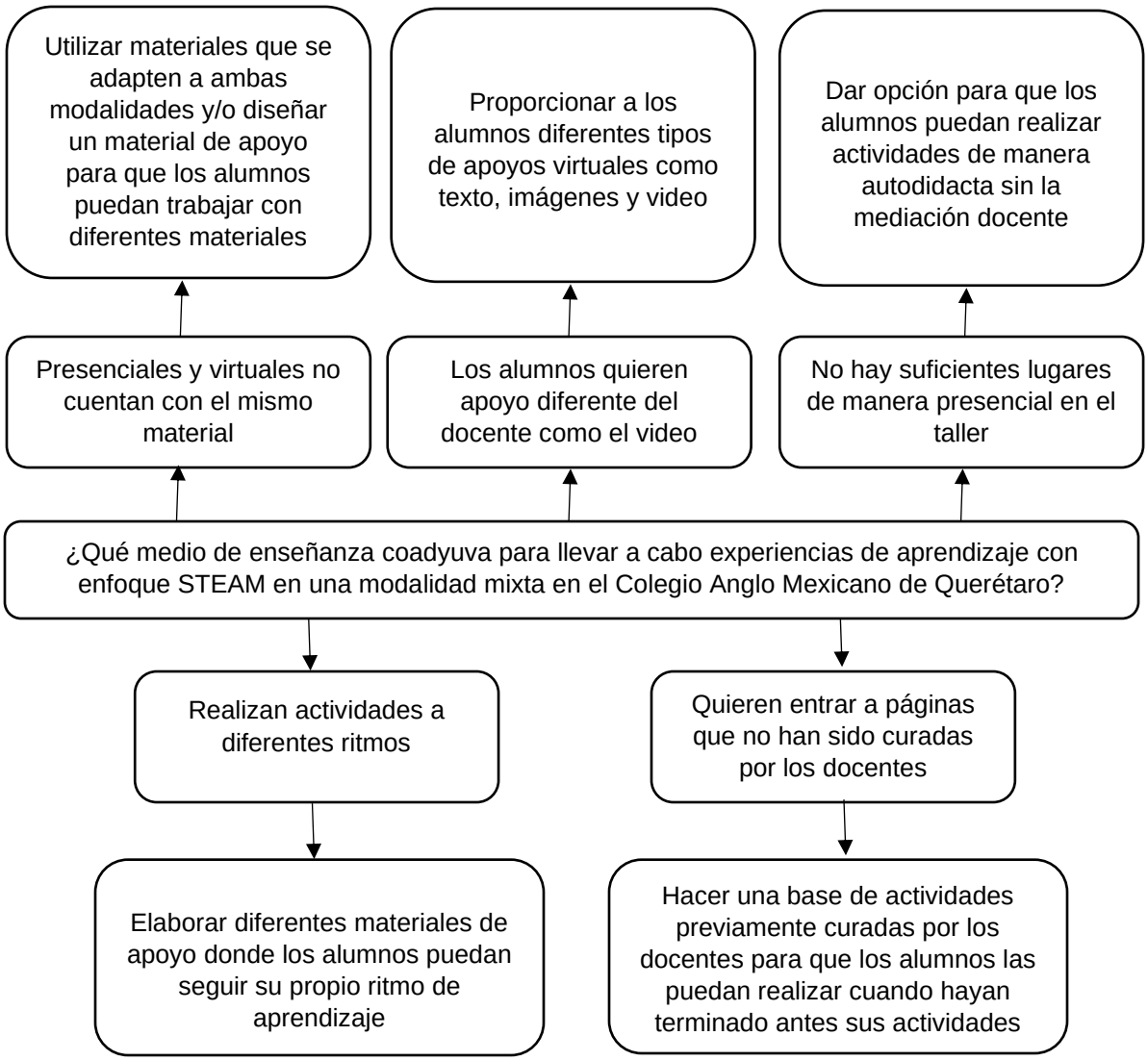


Figura 4. Ideas de las posibles acciones para resolver las problemáticas detectadas en el taller "Exploradores STEAM". Autoría Propia.

Las acciones plasmadas como posibles soluciones se enumeran a continuación de acuerdo al nivel de importancia e impacto en la población:

1. Utilizar materiales que se adapten a ambas modalidades y/o diseñar un material de apoyo para que los alumnos puedan trabajar con diferentes materiales.
2. Elaborar diferentes materiales de apoyo donde los alumnos puedan seguir su propio ritmo de aprendizaje.
3. Proporcionar a los alumnos diferentes tipos de apoyos virtuales que incluyen texto, imágenes y video.
4. Hacer una base de actividades previamente curadas por los docentes para que los alumnos las puedan realizar cuando hayan terminado antes sus actividades.
5. Dar opción para que los alumnos puedan realizar actividades de manera autodidacta sin la mediación docente.

Conforme a las acciones plasmadas como posibles soluciones y con el objetivo de encontrar una estrategia global que logre abarcar el mayor número acciones posibles, con la finalidad de dar solución a las problemáticas que se presentan en el taller y tras realizar un análisis concienzudo del contexto, se determinó que debido a que todos los alumnos cuentan con WIFI y un dispositivo para conexión, seleccionar un medio de enseñanza virtual en concordancia con lo que Chiappe (2016) plantea: Se necesitan contenidos educativos digitales diseñados y elaborados de manera que respondan adecuadamente a los retos tecnológicos, comunicativos y pedagógicos y a la actualización temática

demandada por una educación que se desarrolla en el marco de dicha sociedad (p. 6).

Así, la estrategia que engloba y aborda todas las problemáticas presentadas en el taller será un **medio de enseñanza en formato web educativo con naturaleza formativa**, para Area (2003), este tipo de webs también son denominados como webs tutoriales, webs docentes o medios de enseñanza en formato web. Son básicamente webs de naturaleza didáctica ya que ofrecen material diseñado y desarrollado específicamente para ser utilizado en un proceso de enseñanza-aprendizaje (p.36).

El sitio web será una estrategia de difusión y además podrá ser elaborado por el propio docente para la enseñanza de su materia como apoyo a las actividades realizadas en su clase.

Por tanto, **Zona STEAM** será el sitio web educativo implementado para resolver los problemas que se están presentando en el taller, cuyo objetivo primordial será proporcionar a los alumnos el medio de enseñanza capaz de adaptarse a la modalidad mixta pese a la utilización de diferentes materiales.

6.1. Fundamentación

En este apartado se abordan las teorías y los conceptos que sustentarán la propuesta de intervención educativa, con la finalidad de comprender el enfoque desde el cual se está utilizando. Se abordan los Sitios Web Educativos y el uso

educativo del blog como sustento de la estrategia de intervención, además se abordan las metodologías activas como son: el diseño de ingeniería, el aprendizaje basado en retos y el aprendizaje por indagación como base teórica para los 6 momentos didácticos de la ruta de aprendizaje de las experiencias de aprendizaje diseñadas para la Zona de Desafíos. Por último, se aborda el diseño de experiencias de aprendizaje con enfoque STEAM y cuáles son sus principales características para llevar a cabo su implementación.

6.1.1. Sitio web educativo, tipos y usos educativos de los blogs

Con la llegada de la tecnología a la educación se abrieron innumerables oportunidades con la finalidad de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Aunque en un principio los sitios web no fueron hechos para utilizarlos en la educación, éstos han ido tomando cada vez mayor fuerza debido a que facilitan la trasmisión de conocimiento y abren una oportunidad para el docente de innovar en el salón de clase y fuera de él, al permitir a los estudiantes romper la barrera de espacio y tiempo pues pueden acceder a ellos de manera asincrónica y desde cualquier lugar que ellos deseen, solo necesitan una conexión a WIFI y un dispositivo.

Area (2003) define un sitio web educativo como los espacios o páginas WWW que ofrecen información, recursos o materiales relacionados con el campo o ámbito de la educación (p.32). Bajo este término pueden entrar innumerables sitios web desde aquellos que son para promocionar una institución, los que

ofrecen contenido referente a alguna materia en especial, los creados por los profesores para abordar alguna unidad o incluso aquellos que ofrecen cursos completos.

Para Area (2003), los sitios web educativos pueden clasificarse en cuatro grandes tipos: webs institucionales o grupo educativo, web de recursos y bases de datos, webs de teleformación e intranets educativas y webs de materiales didácticos (p. 33), como se muestra en la figura 4 de la siguiente página.

Sin embargo, existen otros tipos de clasificaciones, para esta propuesta educativa se tomará en cuenta la presente clasificación.

a) *Webs institucionales o grupo educativo*: Este tipo de webs es de naturaleza informativa y se caracteriza principalmente porque en ellos se puede localizar información referente a la institución como son los servicios que ofrecen, el organigrama de la empresa, su misión, visión y valores, así como los programas o cursos que ofrecen, algunos de ellos actualmente incluyen un tour virtual. Dichos webs están creados netamente para fines informativos y no didácticos.

b) *Webs de recursos y bases de datos educativas*: Básicamente este tipo de sitios también son de naturaleza informativa pues proporcionan a los usuarios datos por medio de enlaces, documentos, direcciones o recursos. Entre ellos se encuentran las hemerotecas, revistas educativas, bases de datos de investigación o portales. Aunque en estos sitios son de naturaleza informativa se puede encontrar en sus enlaces materiales didácticos y cursos online.

c) *Entornos de teleformación e intranets educativas***:** Normalmente este tipo de sitio web es usado para la teleformación o educación a distancia, es restringido

Figura 5. Clasificación de los sitios web educativos

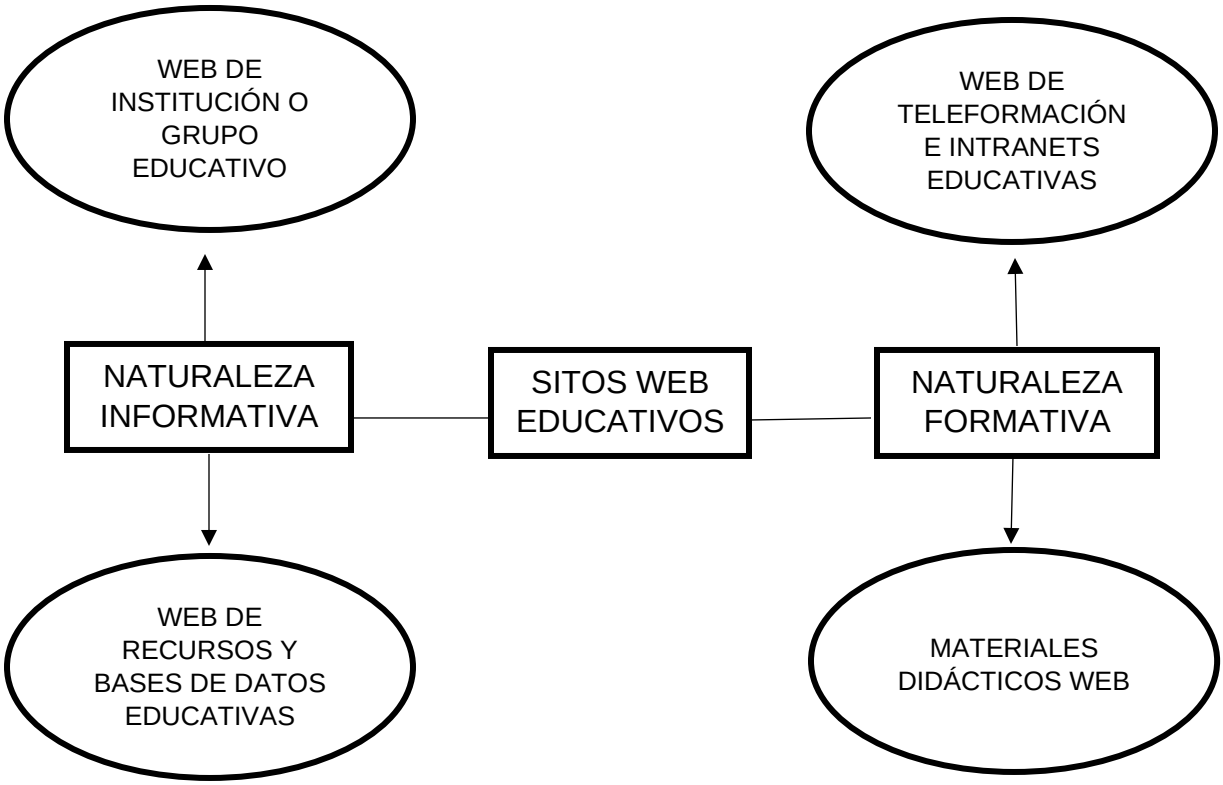


Figura 5. Clasificación de los sitios web educativos según Area (2003, p. 33).

pues los usuarios deben acceder a través de una matrícula o contraseña proporcionada por la institución. Este tipo de sitios conlleva la utilización de plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) como Moodle, Schoology, Canvas, Teachable, etc., en donde se diseñan los cursos ofertados normalmente por universidades en un campus virtual. La naturaleza de estos sitios es formativa pues ofrecen cursos para la enseñanza a distancia.

d) *Materiales didácticos web*: Son también conocidos como webs tutoriales, webs docentes o materiales didácticos en formato web. Son webs de naturaleza didáctica ya que ofrecen un material diseñado y desarrollado específicamente utilizado en un proceso de enseñanza aprendizaje. Suelen ser elaborados por

el profesor para la enseñanza de su materia y/o asignatura. (Area, 2003, pp. 33-36).

En el caso de la propuesta educativa se diseñó un sitio web www.zonasteam.com con materiales reciclados, el cual diseñó y desarrolló el propio docente.

A continuación, se abordan las posibilidades didácticas que ofrecen los blogs en la educación, en particular en un proceso de enseñanza-aprendizaje debido a que la propuesta didáctica cuenta con uno.

Para Trujillo (2010), el blog “es un sitio electrónico para la creación y administración sencilla de contenidos, y permite incorporar múltiples herramientas multimedia, logrando producir un recurso en el que se integran texto, imágenes, audio y video” (p.1).

Actualmente hay innumerables de blogs en internet creados por los mismos docentes para ser llevados en un proceso de enseñanza-aprendizaje, básicamente es un sitio web el cual se actualiza de manera periódica y en donde se recopilan cronológicamente textos, artículos, publicaciones o entradas (post) que pueden ser de uno o varios autores, en donde la más reciente publicación aparece primero. Dichos blogs tratan una temática en particular y el autor tiene la libertad de publicar lo que crea pertinente (Trujillo, 2010, p. 3).

Los blogs son una herramienta fundamental para la gestión de contenidos, permiten incluir recursos multimedia como texto, imágenes, sonido y videos.

Algunas de las características que menciona Trujillo sobre los blogs son las siguientes:

- *Facilidad de creación y administración*, esto es posible debido a que un blog es creado y administrado mediante un gestor de contenidos que presenta asistentes y plantillas prediseñadas. Por esta razón, es que casi cualquier usuario con conocimientos básicos de Internet e informática, puede diseñar su blog centrando su atención en el contenido y no en la forma.
- *Orden cronológico inverso*, las entradas más recientes aparecen publicadas en la parte superior del blog inmediatamente después del título.
- *Lenguaje coloquial*, por lo general se emplea un vocabulario directo, espontáneo, cálido y personal, pero respetuoso de las normas ortográficas y gramaticales.
- *Integración de multimedia*, en los blogs se pueden integrar textos, sonidos, imágenes, animaciones y videos, enriqueciendo más su contenido.
- *Potencia la interacción y el intercambio de ideas (gestión compartida de conocimientos),* a través de la participación y aportaciones de los usuarios mediante comentarios a las distintas entradas, fomentando el debate, la discusión y el uso responsable de las herramientas, respetando siempre las normas de netiqueta. Desde el punto de vista de los estudiantes, éstos pueden comentar las entradas para aportar

> nuevos enlaces, comentar los proporcionados por el docente o el resto de estudiantes, para exponer dudas y realizar preguntas, enriqueciendo el aprendizaje y favoreciendo el debate constructivo (2010, p.4).

Los blogs educativos abren una posibilidad para enriquecer las nuevas formas de aprender frente a los contextos actuales, pues permite al docente gestionar sus propios contenidos, comunicarse con sus estudiantes, desarrollar competencias digitales, permitiendo que sus alumnos desarrollen habilidades de pensamiento y los prepare para un aprendizaje autónomo que los lleve a la capacidad de aprender a aprender.

Los blogs educativos pueden emplearse para romper las barreras físico y temporal de la institución educativa; aprender, comunicarse, interactuar de forma sincrónica y asincrónica, respetando los diferentes ritmos de aprendizaje considerando a los estudiantes como agentes activos de su propio aprendizaje; presentar contenidos a través de diversos medios lo que permite respetar los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes; posibilidad de crear contenidos y materiales de acuerdo a las necesidades e intereses de sus estudiantes; acceder gratuitamente a una inmensa cantidad y variedad de contenidos de calidad, actividades y situaciones de aprendizaje para poder participar activamente en el proceso de creación de conocimiento y contenido (Trujillo, 2010, p. 8).

Si el docente pretende diseñar su blog educativo es importante que mantenga en mente siempre lo educativo más que ser una novedad tecnológica, tomar en cuenta que el blog por sí solo no resolverá su problemática sino más bien vienen a enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, deberá realizar un

esfuerzo extra y tener conocimientos tanto pedagógicos y tecnológicos para su elaboración, y no olvidar que los aspectos metodológicos y didácticos son fundamentales al momento de utilizar el blog en su clase.

En la propuesta educativa **Zona STEAM** se utiliza el blog con la finalidad de presentar el desarrollo de las actividades y brindar el apoyo requerido para que los estudiantes culminen sus actividades, se eligió debido a que presentan una facilidad de creación y administración por parte del docente, integra la parte de multimedia integrando texto, imágenes y video para un mejor apoyo, éste se implementó en la Zona de Desafíos.

6.1.2. Metodologías activas: Diseño de ingeniería, Aprendizaje Basado en Retos (ABR) y el Aprendizaje por indagación

Las metodologías activas se componen de métodos, técnicas y estrategias que ponen al estudiante en el centro del aprendizaje, para Pertusa (2020, p.4), toda metodología activa debe cumplir con las siguientes características ya sea en menor o mayor grado:

- Respeta los intereses del alumnado.
- Parte de los conocimientos previos.
- Está conectada con la realidad.
- El alumnado tiene un papel activo, no es un mero receptor de información.
- Es motivadora.
- Desarrolla competencias.

- Exige la ejercitación de funciones cognitivas de orden superior (funciones ejecutivas).
- Supone una modificación del rol del docente.
- Requiere formación previa.
- Generalmente se enmarca dentro del trabajo cooperativo, aunque también contempla tareas individuales.
- Favorece la innovación, la creatividad, el aprendizaje significativo y la construcción personal y crítica del conocimiento.
- Prepara al alumnado para retos profesionales reales, ya que desarrolla las mismas habilidades que se van a exigir en el mundo laboral.
- Favorece el desarrollo de habilidades prosociales, comunicativas y empáticas.
- Permite al profesorado crear una metodología propia, ajustada a su realidad.

Existen muchas metodologías activas como son: el aprendizaje basado en proyectos, aula invertida, aprendizaje basado en retos, aprendizaje servicio, aprendizaje cooperativo, aprendizaje por descubrimiento, etc. La presente propuesta educativa toma como base el aprendizaje basado en retos, el diseño de ingeniería y el aprendizaje por indagación para el diseño e implementación de su propia ruta de aprendizaje para el diseño de experiencias con enfoque STEAM.

Una forma para el diseño de las actividades STEAM, es a través del proceso de diseño en ingeniería; Botero (2018) sugiere un proceso de diseño en cinco pasos:

1. *Hacer preguntas:* Se toma como punto de partida el enunciado de la pregunta esencial, y a través del proceso de preguntas se logra entender su significado, se lo descompone en partes analizables y se hacen evidentes el alcance y las restricciones de la actividad. Esta fase contribuye al pensamiento crítico, la investigación y la colaboración.
2. *Imaginar:* Es el primer paso de la creación de la solución, y tiene por objetivo suscitar ideas para las posibles soluciones. Se destacan como habilidades la solución de problemas, la creatividad, comunicación y la colaboración.
3. *Planear:* Es el segundo paso de la creación de la solución. Es el momento en donde ya se ponen en firme las características de la solución. También reconocemos como habilidades en esta fase la solución de problemas, la creatividad y la comunicación.
4. *Crear:* Es el tercer paso de la creación de la solución. En este momento se convierten en realidad las soluciones a través de prototipos. La solución cobra vida, y se analizan los resultados del diseño. Las habilidades desarrolladas son la solución de problemas, la creatividad y la colaboración.
5. *Mejorar:* Es el momento de la reflexión y el análisis, de enfrentar un posible fracaso o fallo en el diseño y descubrir cómo mejorarlo. En esta etapa el docente debe dar tiempo suficiente al estudiante para completar su análisis. Es aquí donde más se aprende porque permite que se afiancen los conocimientos. Las habilidades que se desarrollan son el pensamiento crítico, la solución de problemas, la creatividad, la comunicación y la colaboración (p. 204).

Las características de las actividades STEAM basadas en el diseño de ingeniería, siempre darán como resultado la elaboración de un prototipo para resolver la problemática presentada; dicho prototipo es generado con base en conceptos teóricos que son adquiridos de manera netamente práctica, lo que le permite a este tipo de enfoque tener una gran aceptación por los alumnos; pues se les permite experimentar a través de la creación de estructuras innovadoras con elementos que los retos en específicos requieren, al tiempo que se cumplen ciertas restricciones determinadas por el docente.

Coronado, Domínguez, Oliveros y Valdez (2019), mencionan que para resolver este tipo de retos los estudiantes deben contar con diferentes atributos, entre los cuales se encuentran los siguientes: Deben ser solucionadores de problemas, innovadores, inventores, autosuficientes, pensadores lógicos y contar previamente con una alfabetización tecnológica (p.5).

Debido a que llevar a cabo el enfoque STEAM implica por tanto la creación de prototipos y tras la implantación de la educación mixta en la educación básica, ha traído como consecuencia dificultades en la comunicación docente-alumno para llevar a cabo las actividades, ya que ello implica que las formas para aclarar dudas, así como la mediación de los contenidos han cambiado pues ahora el docente tiene que mediarlas a través de la tecnología.

Es por ello que, el docente se ha visto en la necesidad de buscar nuevas formas de comunicación para continuar con el proceso de enseñanza-aprendizaje, algunos de ellos incluso han tenido que realizar grandes esfuerzos para producir materiales, adaptarlos, diseñarlos e implementarlos con la finalidad de que se

logren los objetivos esperados; por tanto, es imprescindible realizar un diagnóstico acertado que le ayude al docente a construir esos medios de enseñanza que necesita; tomando en cuenta las características de sus alumnos, el contexto educativo, la situación de aprendizaje, los contenidos y los objetivos a lograr.

Por su parte, el Aprendizaje Basado en Retos (ABR) está considerado como una metodología activa que se ha venido incorporando cada vez más en las áreas de ciencia e ingeniería pues tiene como objetivo primordial establecer una interacción entre el estudio académico y la aplicación práctica, de tal manera que uno estimule al otro. Para Gibert, Rojo, Torres y Becerril (2018), el ABR puede incitar al compromiso de superación proporcionando habilidades y destrezas aplicables para la vida, pues introduce al alumno al trabajo interdisciplinario y de equipo (p.2).

El ABR es una iniciativa introducida por Apple originalmente para la educación media superior, aunque actualmente ya se utiliza en todos los niveles educativos, este ofrece conceptos generales mediante los cuales los estudiantes deben realizar retos que tienen que resolver. Para lograr el reto el alumnado debe realizar un “trabajo de investigación”, por lo que se proponen un conjunto de acciones a realizar y posteriormente, se desarrollan. Al final la solución del reto se lleva a la práctica y se obtiene un producto, todo el proceso es documentado y supervisado por el profesor. La evaluación suele implicar que, el equipo que realiza un reto concreto comparta con el profesor y el resto de la clase los avances en la solución del reto. La evaluación final se hace tanto a nivel individual como grupal. (Gibert, Rojo, Torres y Becerril, 2018, p. 7).

A continuación, se definen los elementos que se integran en el marco propuesto por Apple (2011) para el ABR:

1. Idea general: Es un concepto amplio y que puede ser explorado en múltiples formas, es atractivo, de importancia para los estudiantes y para la sociedad. Es un tema con significancia global, por ejemplo, la biodiversidad, la salud, la guerra, la sostenibilidad, la democracia o la resiliencia.
2. Pregunta esencial: Por su diseño, la idea general posibilita la generación de una amplia variedad de preguntas. El proceso se va acotando hacia la pregunta inicial que refleja el interés de los estudiantes y las necesidades de la comunidad. Crea un enfoque más específico para la idea general y guía a los estudiantes hacia aspectos más manejables del concepto global.
3. Reto: Surge de la pregunta esencial, es articulado e implica a los estudiantes crear una solución específica que resultará en una acción concreta y significativa. El reto está enmarcado para abordar la idea general y las preguntas esenciales con acciones locales.
4. Preguntas, actividades y recursos guía: Son generados por los estudiantes, representan el conocimiento necesario para desarrollar exitosamente una solución y proporcionar un mapa para el proceso de aprendizaje. Los estudiantes identifican lecciones, simulaciones, actividades, recursos de contenido para responder las preguntas guía y establecer el fundamento para desarrollar las soluciones innovadoras, profundas y realistas.

5. Solución: Cada reto establecido es lo suficientemente amplio para permitir una variedad de soluciones. La solución debe ser pensada, concreta, claramente articulada y factible de ser implementada en la comunidad local.
6. Implementación: Los estudiantes prueban la eficacia de su implementación en un ambiente auténtico. El alcance de esta puede variar enormemente dependiendo del tiempo y recursos, pero incluso el esfuerzo más pequeño para poner el plan en acción en un ambiente real es crítico.
7. Evaluación: Puede y debe ser conducida a través del proceso del reto. Los resultados de la evaluación formal e informal confirman el aprendizaje y apoyan la toma de decisiones a medida que se avanza en la implementación de la solución. Tanto el proceso como el producto pueden ser evaluados por el profesor.
8. Validación: Los estudiantes juzgan el éxito de su solución usando una variedad de métodos cualitativos y cuantitativos incluyendo encuestas, entrevistas y videos. El profesor y expertos en la disciplina juegan un rol vital en esta etapa.
9. Documentación y publicación: Estos recursos pueden servir como base de un portafolio de aprendizaje y como un foro para comunicar su solución con el mundo. Se emplean blogs, videos y otras herramientas.
10. Reflexión y diálogo: Mucho del aprendizaje profundo tiene lugar al considerar este proceso, se reflexiona sobre el aprendizaje propio, sobre las relaciones entre el contenido, los conceptos y la experiencia e interacción con los estudiantes.

El Aprendizaje por Indagación, también conocido como aprendizaje por investigación, ha sido recomendado como metodología didáctica pues los alumnos desarrollan habilidades de investigación además de que aprenden mejor los conceptos científicos haciendo ciencia.

Por su parte, Escalante (2013), menciona que la esencia del aprendizaje por indagación es el postulado “Dímelo y se me olvida, muéstramelo y lo recuerdo, involúcrame y entenderé”, además de que:

> Este enfoque requiere que los estudiantes piensen en forma sistemática o investiguen para llegar a soluciones razonables a un problema. Ahí radica la importancia de la indagación. Además, la enseñanza por indagación se centra en el estudiante, no en el profesor; se basa en problemas, no en soluciones y promueve la colaboración entre los estudiantes. Este proceso se da en una atmósfera de aprendizaje físicos, intelectuales y sociales. Por último, la indagación propicia que los docentes estén mejor capacitados para ayudar a los estudiantes a progresar en su conocimiento (p. 2).

Escalante también menciona que, este tipo de enseñanza se produce de tres maneras:

1. Indagación dirigida por el profesor
2. Profesores y estudiantes como co-investigadores
3. Indagación dirigida por los estudiantes (2013, p. 3).

Para Latorre (2015):

> En la indagación guiada se parte de una situación-tema-problema concretos que sea interesante y motivador para los estudiantes, que se apoya en una pregunta guía que orienta a los estudiantes en la observación, recopilación de información, y el establecimiento de hipótesis; así surgirán las predicciones que den posibles respuestas a las hipótesis, la experimentación y obtención de información, el análisis de resultados, las conclusiones y la comunicación de sus resultados (2015, p. 2).

Latorre también menciona que en la indagación guida el docente debe apoyar a los estudiantes con:

- La pregunta ya construida
- El contexto y fondo de la pregunta (marco teórico, etc.)
- El diseño y metodología de la acción
- Los puntos de partida para la reflexión (2015, p. 8).

En este sentido y como primer contacto de los alumnos hacia el aprendizaje por indagación, se decidió implementar en la propuesta didáctica la indagación dirigida o guiada por el profesor. Sin embargo, en la medida que el docente observe el crecimiento de sus alumnos queda abierta la posibilidad a la indagación sea dirigida por los propios estudiantes.

6.1.3. Diseño de experiencias de aprendizaje con enfoque STEAM

Sin lugar a dudas el diseño de experiencias de aprendizaje con enfoque STEAM debe de ser una experiencia significativa para los estudiantes, hay muchas

maneras para realizarlas, a lo largo de 7 años que he implementado dicho enfoque he conjuntado las siguientes características al diseñar cada una de las experiencias basadas también en las que maneja GSR Ingeniería (2022):

- *Título de la actividad*, el cual debe de ser impactante y emocionante para el estudiante, no es lo mismo poner de título “La electricidad estática” que colocar “Detrás de la magia”, el alumno se sentirá más atraído por lo que implica la magia.
- *Conexión,* si bien este tipo de educación hace uso de la interdisciplinariedad entre las áreas STEAM en ocasiones utilizar todas las áreas en el diseño de las actividades suele ser complicado y difícil, sin embargo, el docente deberá de usar el mayor número de disciplinas (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) posibles para garantizar la interdisciplinariedad.
- *Contenido*, en esta parte el docente no debe olvidar que debe diseñar su actividad estableciendo el inicio, desarrollo y cierre en cada una de sus actividades.
- *Teoría*, el docente debe tomar en cuenta qué concepto científico estará trabajando pues una de las características principales de esta educación es la facilidad práctica para la enseñanza de conceptos teóricos.
- *Aprender haciendo,* se debe garantizar que en las actividades diseñadas deberán elaborar un experimento o hacer un prototipo que lo lleve a la experimentación.

- *Diseño,* se debe garantizar que el prototipo que crearán los estudiantes será de acuerdo a las capacidades motrices y al conocimiento previo que éstos poseen, pues no es lo mismo el diseño de prototipos para primaria baja que para primaria alta, por ejemplo.
- *Creatividad*, el docente deberá permitir que le den su toque personal a cada prototipo que diseñen, pues ello les ayudará a desarrollar su creatividad.
- *Eco-friendly,* sin lugar a dudas este es un punto muy importante para tomar en cuenta en el diseño de experiencias STEAM pues en la medida que sea posible el docente usará material reciclado para la construcción y elaboración de los prototipos lo que ayuda a la adaptación de cualquier tipo de contexto.
- *Exposición,* al finalizar los prototipos, así como la experimentación, el docente permitirá que el alumno muestre su trabajo a la clase garantizando el aprendizaje significativo y la metacognición.
- *Prueba antes,* el docente deberá garantizar antes de implementar la experiencia que el prototipo que construirán sus alumnos es funcional, por tal motivo, es indispensable construir un prototipo de muestra mediante el cual el docente tendrá la oportunidad de ensayar y experimentar con él antes, no se vale realizar prácticas solo por ver un video que salió muy padre en YouTube y que al implementarlo en clase no salga como en dicho video pues el impacto que deja en el alumno será imborrable.

- *Juega como niño,* el docente no debe olvidar divertirse junto con ellos cuando se esté implementando la actividad y sobre todo pensar si sus alumnos se divertirán y aprenderán en clase con las actividades diseñadas.
- *Evalúa,* para garantizar la mejora a las actividades planeadas no deberá olvidar la evaluación, así como los objetivos de dicha actividad planteada (GSR Ingeniería, 2022).

El diseño de experiencias de aprendizaje con enfoque STEAM representa un gran reto para los docentes con poca o nula experiencia en este tipo de enfoque, mientras que el docente vaya aprendiendo nuevas estrategias y vaya experimentando cada vez más, le ayudará a que en un futuro próximo el diseño de este tipo de experiencias sea cada vez más fácil para él.

6.2. Diseño del Medio de Enseñanza en Formato Web

Zona STEAM es el medio de enseñanza en formato web que se implementó para resolver los problemas que se están presentando en el taller, cuyo objetivo primordial será proporcionar a los alumnos el medio de enseñanza capaz de adaptarse a la modalidad mixta que coadyuve para llevar a cabo experiencias de aprendizaje con enfoque STEAM.

El cual cuenta con tres zonas: 1) Zona Desafíos, 2) Zona de Inspiracción y 3) Zona Libre. **Zona STEAM**, también cuenta con una página de inicio en donde

se explica a los usuarios el contenido de cada zona y cómo utilizarla para su máximo provecho; así como la finalidad del sitio.

En la siguiente página se muestra en la tabla 6 las acciones que se llevaron a cabo para realizar la intervención educativa, en ellas se especifica el propósito, las acciones que se van a realizar para que éste se cumpla, los recursos que se requieren, así como el tiempo necesario para realizarlo.

Zona STEAM está diseñada tomando en cuenta a la población que lo utilizará que son niños en edades de 6 a 12 años que cursan primaria. Cuenta con tres secciones para dar solución a las problemáticas que se presentan las cuales se describen a continuación:

1. ***Zona de Desafíos***: En esta zona se encuentran las actividades mediante las cuales los alumnos podrán seguir su propio ritmo de aprendizaje, respetando los ritmos y características de cada persona, se presentará la información en diferentes formatos como texto, imágenes y videos para brindar el apoyo requerido y facilitar la culminación de sus trabajos. Se diseñarán actividades utilizando materiales reciclados y fáciles de conseguir en casa para que tanto alumnos virtuales como presenciales puedan llevarlas a cabo, además se utilizará un lenguaje cotidiano, espontáneo cálido y personal; se tomará en cuenta los conocimientos, capacidades y habilidades previas que poseen los alumnos a los que está diseñado.

Tabla 6. Acciones que se realizarán para la intervención

ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN

Zona STEAM: Medio de enseñanza que coadyuva para llevar a cabo experiencias de aprendizaje con enfoque STEAM en modalidad mixta.

PROPÓSITO GENERAL

Diseñar un medio de enseñanza en formato web que coadyuve para llevar a cabo experiencias de aprendizaje con enfoque STEAM en modalidad Mixta

PROPÓSITOS ESPECÍFICOS	***ACCIONES (qué voy a hacer cómo lo voy a hacer)***	**RECURSOS (Con qué lo voy hacer)**	***TIEMPOS (Cuándo lo voy hacer)***
Mostrar por medio de video el funcionamiento de los prototipos	Se diseñará una página web ***Zona de Inspiracción*** que será parte del sitio, la cual contendrá una galería de videos que los alumnos podrán visitar cuando tengan inconvenientes para realizar sus prototipos y así poder verificar su funcionamiento.	Se utilizará el constructor de páginas web Website Builder que proporciona Hostgator de manera gratuita para la creación de sitios web. Se contratará el dominio www.zonasteam.com con un costo de $300.00 para la activación del sitio web. Mientras que para el hosting se utilizará el del docente que vence el 2/mayo/2024, pero tiene un costo anual de $1.970.84 pesos mexicanos.	Del 28 de marzo al 8 de abril del 2022
Ofrecer actividades curadas a los estudiantes	Se diseñará una página web **Zona libre** que será parte del sitio, técnicamente es una base de datos que incluirá actividades sugeridas como PixelArt, dibujos con líneas, mándalas, etc. y los alumnos podrán seleccionar de acuerdo a sus intereses las que más les agrade realizar al término de las actividades STEAM.	Se utilizarán los mismos recursos que los utilizados para diseñar la página Zona de Inspiracción.	Del 11 de abril al 29 de abril del 2022
Brindar el apoyo requerido para que los estudiantes culminen sus actividades	Se diseñará una página web ***Zona de Desafíos***, que será parte del sitio web, la cual contendrá un blog en donde el docente podrá ir publicando las actividades que realizarán en clase, proporcionando un apoyo extra a los estudiantes para el logro de los objetivos deseados.	Se utilizarán los mismos recursos que los utilizados para diseñar la página Zona de Inspiracción y Zona Libre.	Del 2 de mayo hasta el final del ciclo escolar 2021-2022

Tabla 6. Acciones que se realizarán para la intervención. Adaptación de la proporcionada por la LEIP.

Esta zona también brindará la oportunidad de realizar las actividades sin ayuda del docente de una manera independiente y autodidacta para aquellos alumnos que no alcanzaron lugar en el taller y deseen realizarlas por su cuenta sin la mediación docente. Básicamente es una página web que contiene un blog educativo en donde el docente irá publicando las actividades que realizarán en clase, proporcionando un apoyo extra a los estudiantes para el logro de los objetivos deseados.

Las experiencias de aprendizaje diseñadas en esta sección serán bajo el enfoque STEAM, las cuales tendrán las siguientes características:

- Interdisciplinariedad en las áreas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas
- Hace uso de varias metodologías activas para el diseño de sus actividades como el Aprendizaje Basado en Retos y el diseño de Ingeniería y el Aprendizaje por Indagación.
- Fomentan la investigación.
- Priorizan el aprendizaje práctico y experiencial (aprender haciendo) como parte central de su proceso.
- Desarrollan competencias relacionadas con el trabajo en equipo y la gestión de tareas de forma colaborativa.
- Facilitan la adquisición de conceptos teóricos de manera práctica.
- Desarrollan la creatividad y la imaginación.

- Permiten enfrentar posibles fracasos y fallos en el diseño y descubrir cómo mejorarlo.
- Hace uso de la reflexión y el análisis para generar un aprendizaje significativo.
- Fomentan la adquisición de competencias y habilidades del siglo XXI.
- Priorizan el diseño de experiencias auténticas y significativas estimulando su compromiso emocional.
- Utilizan instrumentos prácticos de autoevaluación y heteroevaluación a partir de escalas y registros de desempeño de competencias.
- Promueven la creación de productos originales por parte de los alumnos utilizando herramientas digitales para la expresión personal y grupal.

Se diseñó la ruta de aprendizaje que guiará cada una de las experiencias de aprendizaje de la Zona de Desafíos, la cual se compone de 6 momentos didácticos, éstos marcan el camino a seguir durante la experiencia de aprendizaje para llegar al resultado y se puedan cumplir los objetivos de aprendizaje. Los momentos se muestran en la figura 6 de la siguiente página en donde se puede visualizar el color y los íconos utilizados para que los alumnos puedan guiarse de manera más fácil y práctica.

Figura 6. Ruta de aprendizaje de las experiencias STEAM

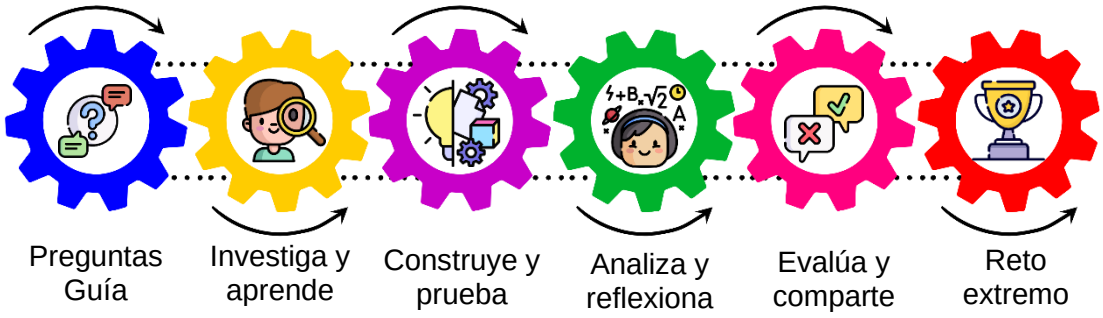


Figura 6. Ruta de aprendizaje utilizada en el diseño de las experiencias de aprendizaje de la Zona de Desafíos. Elaboración propia.

Para el diseño de la ruta de aprendizaje se utilizaron metodologías activas, principalmente el aprendizaje basado en retos, el diseño de ingeniería y el aprendizaje por indagación que ayudarán a desarrollar las competencias del siglo XXI en cada uno de los estudiantes.

Los alumnos podrán identificar fácilmente cada momento didáctico con la iconografía respectiva y el color que corresponde a cada momento como se puede observar en la tabla 7 de la siguiente página, la cual muestra la iconografía, el momento didáctico y la descripción de lo que los alumnos deben realizar para seguir la ruta de aprendizaje. Los colores de cada momento se pueden apreciar en la Figura 6 de la parte de arriba.

Las experiencias de aprendizaje diseñadas para esta sección desarrollan las competencias del siglo XXI como son: Creatividad e innovación, pensamiento crítico, resolución de problemas, aprender a aprender, comunicación, colaboración, apropiación de las tecnologías, manejo de la información, vida y carrera, responsabilidad personal y social, y ciudadanía local y global.

Tabla 7. Momentos didácticos para el diseño de las actividades en la Zona de Desafíos

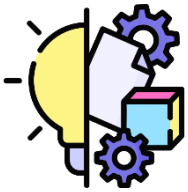
Iconografía	Momento didáctico	Descripción
	Preguntas Guía	Se realizan una serie de cuestionamientos para que los alumnos exploren sus conocimientos previos.
	Investiga y aprende	En donde los alumnos tendrán que indagar sobre nuevos conceptos teóricos y cuál es la mejor manera para aplicarlos e implementarlos en su prototipo.
	Construye y prueba	Crearán un prototipo utilizando los conceptos teóricos aprendidos, utilizando la guía proporcionada en el sitio web, la cual pueden adaptar y modificar en la medida que lo requieran y además deberán realizar pruebas utilizando el método científico.
	Analiza y reflexiona	Realizarán el análisis y la reflexión del trabajo terminado.
	Evalúa y comparte	Podrán comunicar a la clase las dificultades que tuvieron al realizar el prototipo y cómo lo resolvieron, si les fue útil la guía realizada por el profesor, si realizaron cambios o adecuaciones, qué aprendieron y que se les dificultó. Realizarán la autoevaluación en equipo o la autoevaluación individual según hayan trabajado en el reto.
	Reto extremo	Realizarán modificaciones en su prototipo para llevar a cabo el reto que se especifica en la sección.

Tabla 8. Momentos didácticos para el diseño de las experiencias de aprendizaje en la Zona de Desafíos. Autoría Propia.

La propuesta educativa contempla dos tipos de evaluación para cada una de las experiencias de aprendizaje como son: autoevaluación del trabajo

en equipo que les ayudará a reflexionar sobre sus experiencias del trabajo colaborativo y la manera de poder mejorar la cual está dirigida a los alumnos presenciales y autoevaluación individual que les ayudará a valorar sus fortalezas y el área de oportunidad de manera individual dirigida a los estudiantes virtuales que deben de trabajar de manera individual desde casa. Sin embargo, los alumnos presenciales pueden realizar las dos autoevaluaciones si el docente así lo desea.

Por tanto, cada experiencia de aprendizaje de la Zona de Desafíos podrá ser evaluada según hayan trabajado los alumnos ya sea mediante el trabajo en equipo o de forma individual. Las listas de cotejo que se utilizarán para llevar a cabo la autoevaluación se muestran en el anexo A y B según corresponda, además se pueden descargar en los enlaces de cada desafío en el Sitio Web.

Por su parte, el docente realizará una heteroevaluación en la que podrá evaluar las competencias del siglo XXI de sus estudiantes por medio de una lista de cotejo, en dónde se muestran los indicadores a evaluar para cada competencia con los siguientes criterios:

a) Color **rojo**: No muestra ningún dominio de la competencia.

b) Color **amarillo**: Muestra un dominio básico de la competencia.

c) Color **verde**: Muestra un dominio satisfactorio de la competencia.

El formato que se usará para anotar los resultados de la evaluación de las competencias se muestra en el anexo C. Los indicadores para evaluar cada una de las competencias del siglo XXI, se tomaron de los propuestos por la Fundación Omar Dengo[1] para ayudar a evaluar dichas competencias, se utilizó los más convenientes para el reto, en el entendido que, si el docente detecta que todos sus alumnos han alcanzado determinada competencia, puede agregar alguna otra que desee desarrollar y eliminar aquellas que ya han logrado, con la finalidad de que sus alumnos logren en la medida que sea posible desarrollar el mayor número de indicadores.

El proyecto está alineado con el Plan y programas de estudio para la educación básica, en lo referente a los aprendizajes clave para la educación integral en las materias de Formación Cívica y Ética pues fomenta el diálogo, la empatía, la toma de decisiones, la comprensión y la reflexión crítica, el desarrollo del juicio ético, los proyectos de trabajo y la participación, así como en la educación socioemocional desarrollando habilidades específicas como conciencia de sus propias emociones, autoestima, aprecio y gratitud, bienestar, metacognición, expresión y regulación de las emociones, perseverancia, iniciativa personal, identificación de necesidades y búsqueda de soluciones, liderazgo y apertura, toma de decisiones y compromisos, autoeficacia, bienestar y trato digno hacia otras personas, toma de

[1] La fundación Omar Dengo cuya sede está en Costa rica, tiene como misión contribuir al mejoramiento de la calidad y equidad de las oportunidades de aprendizaje de la población, para potenciar su desarrollo humano, mediante propuestas y modelos educativos innovadores centrados en las personas y el aprovechamiento de las tecnologías digitales. Para más información visitar https://fod.ac.cr/

perspectiva en situaciones de desacuerdo o conflicto, comunicación asertiva, responsabilidad, inclusión, resolución de conflictos e interdependencia (SEP, 2017, p.p. 447, 558).

Por otra parte, cabe destacar que la Zona de Desafíos soluciona varias problemáticas detectadas en el diagnóstico como son:

a) Que los alumnos presenciales y virtuales no cuentan con el mismo material ya que el diseño de cada actividad de esta sección contempla la utilización de materiales reciclados adaptándose a la modalidad mixta y unificando los materiales.
b) No hay suficientes lugares de manera presencial en taller, ya que el diseño de las experiencias de aprendizaje está contemplado para que el alumno las pueda realizar de manera autodidacta sin la intervención del docente y sin que tenga que estar inscrito en el taller, además de que el sitio puede ser usado tanto de manera sincrónica como asincrónica dando oportunidad al estudiante de acceder a ella a cualquier hora y en cualquier lugar.
c) Que los alumnos realizan las actividades a diferentes ritmos, pues las actividades de la página están diseñadas para apoyar a los alumnos y tengan la oportunidad de seguir su propio ritmo de aprendizaje.

2. ***Zona de Inspiracción***: El nombre de esta zona corresponde a la unión de dos palabras: inspiración y acción, su función es inspirar a los alumnos hacia la acción. En esta zona se incluye información de tipo video para que

los alumnos se inspiren y tomen acciones para elaborar sus prototipos. En esta zona los alumnos podrán corroborar mediante el video el funcionamiento de los prototipos que se han diseñado con anterioridad con la finalidad de que puedan observar. Específicamente esta zona es una página web que contiene una galería de videos que los alumnos pueden visitar cuando tengan inconvenientes para realizar sus prototipos y también puedan inspirarse para ser más creativos e innovadores.

Esta sección da solución a la problemática de que los alumnos están pidiendo apoyo extra diferente al que el docente brinda como videos para llegar a término la construcción de sus prototipos, dicha página proporcionará ese apoyo requerido al proporcionar videos en donde se muestran tanto ideas para elaborar prototipos, funcionamiento de los mismos, así como los pasos para su construcción.

3. ***Zona Libre***: Esta zona incluirá actividades previamente curadas por el docente para ser utilizadas por aquellos alumnos que terminen con anterioridad sus actividades, mismas que fueron diseñadas de acuerdo a los intereses de los participantes expresados durante el diagnóstico inicial. Técnicamente, esta zona es una página web que incluye actividades sugeridas como PixelArt, dibujos con líneas, mándalas, etc. y los alumnos puedan seleccionar de acuerdo a sus intereses y agrado.

Las actividades que se integraron en esta Zona fueron las resultantes del diagnóstico elegidas tanto por los docentes como los estudiantes.

Esta página soluciona la problemática de que los alumnos quieren entrar a páginas que no han sido previamente curadas por el docente ofreciendo actividades que ya han sido curadas y además del agrado de los alumnos para que las puedan realizar si terminan antes sus retos o actividades STEAM.

Zona STEAM también cuenta con una página de inicio en donde se explica a los usuarios el contenido de cada zona, cómo utilizarla para su máximo provecho; así como la finalidad del sitio y los usuarios a quién va dirigido el contenido.

La interfaz es atractiva y fácil de usar cuidando el diseño gráfico para que los alumnos puedan acceder a ella, provocando su participación y utilización de la misma. Dicho sitio web es catalogado como formativo pues será utilizado para el logro de los objetivos en un proceso de enseñanza-aprendizaje.

El menú de navegación o mapa del sitio web Zona STEAM se muestra en la figura 7 de la siguiente página.

Los alumnos pueden acceder al sitio web de manera voluntaria para desarrollar actividades libres y de apoyo, así como guiada por el docente con la finalidad de que culminen sus actividades y se logren los objetivos esperados.

Se considera que un sitio web es viable para este contexto debido a que toda la comunidad educativa (tanto alumnos presenciales como virtuales) cuentan con un dispositivo y conexión a WIFI para poder acceder al sitio y el docente

encargado del diseño tiene conocimientos previos tanto teórico en el diseño de sitios web y pedagógicos para el diseño de las actividades que alimentarán al sitio.

El costo de implementación fue solo la adquisición del dominio ***www.zonasteam.com*** que corresponde a $300.00 pesos, el sitio web se hospedará en Hostgator, en el hosting del docente que ya ha adquirido años atrás y por el momento no tendrá ningún costo hasta su recontratación que será hasta el 2024, garantizando durante este periodo la replicabilidad del proyecto, tomando en cuenta las futuras propuestas para mejorar su contenido, así como su crecimiento.

Figura 7. Mapa de navegación de Zona STEAM

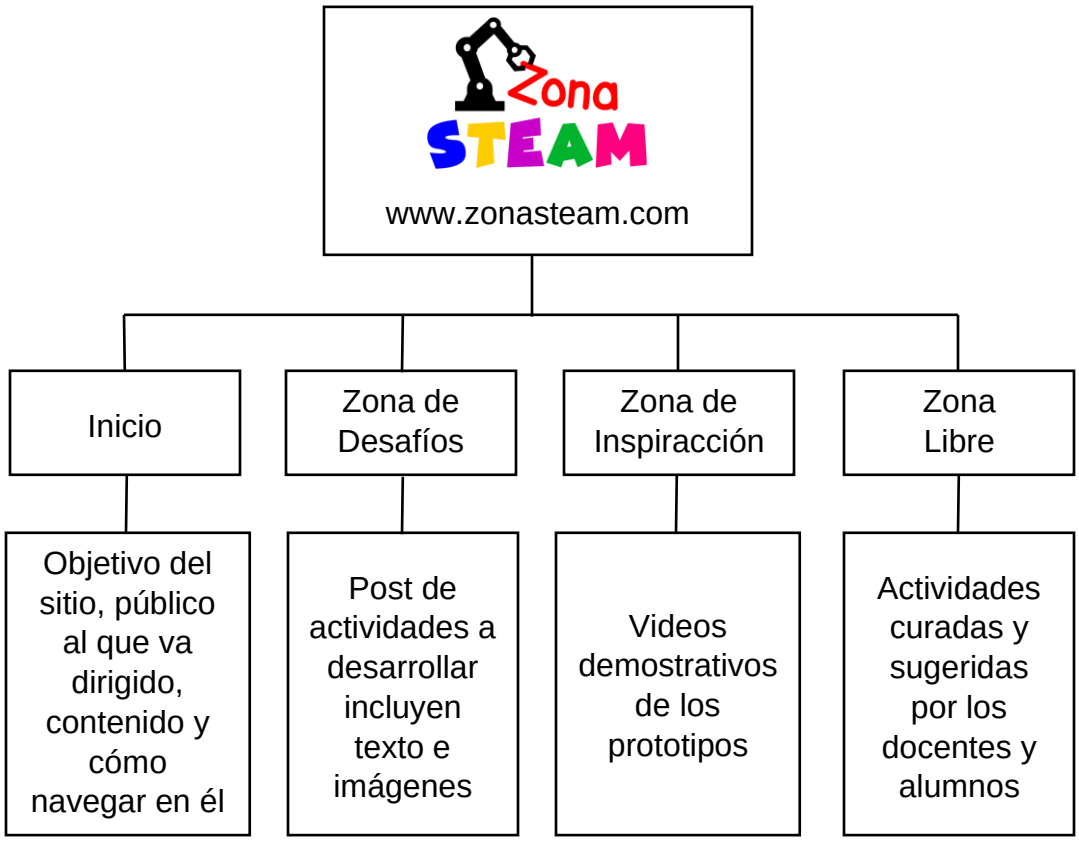


Figura 7. Mapa de navegación del sitio web educativo Zona STEAM.

Sin embargo, si un docente quisiera replicar la experiencia para desarrollar su propia propuesta deberá incrementar el costo anual del hospedaje del sitio que es de $1,970.84 pesos, también deberá tomar en cuenta que durante el primer año, Hostgator regala el dominio y da un 65% de descuento en el hospedaje, costos válidos a febrero del 2024.

Para la elaboración del sitio web se utilizará la herramienta Website Builder que permite la creación de sitios de una manera más fácil y práctica que un sistema de gestión de contenidos como WordPress o un constructor visual como Divi.

Website Builder lo proporciona Hostgator de manera gratuita en la contratación del hospedaje. El plan contratado es un Plan de Negocios con fecha de vencimiento el 02/05/2024, éste no tiene restricción de dominios, tiene una capacidad de 50 Gb de almacenamiento, transferencia de datos ilimitada lo que permitirá poder acceder de manera rápida al sitio, además el plan tiene cuentas de correo ilimitadas.

A continuación, se muestran las pantallas del sitio web educativo.

Figura 8. Pantalla de inicio de Zona STEAM.

Figura 8. Pantalla de inicio del sitio web educativo de autoría propia.

Figura 9. Pantalla Zona de Desafíos

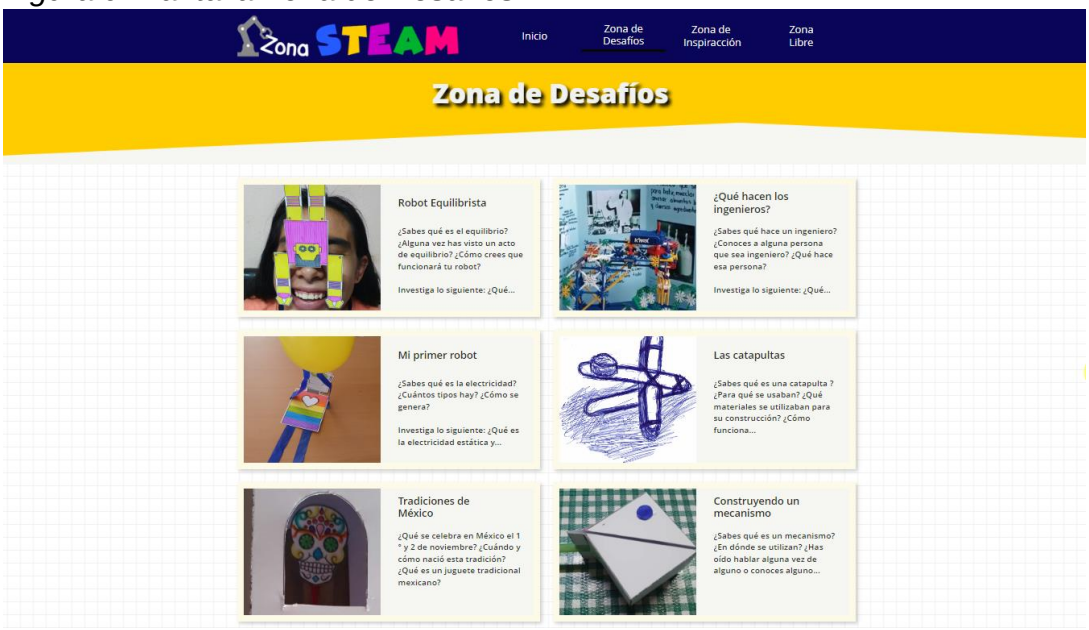


Figura 9. Pantalla de la Zona de Desafíos del sitio web educativo de autoría propia.

Figura 10. Pantalla Zona de Inspiracción

Figura 10. Pantalla de la Zona de Inspiracción del sitio web educativo de autoría propia.

Figura 11. Pantalla Zona Libre

Figura 11. Pantalla de la Zona Libre del sitio web educativo de autoría propia.

El sitio web será sostenible en la medida que, durante los próximos 3 ciclos escolares puede replicarse no solo en el contexto actual, sino en cualquier otro contexto que cuente con un dispositivo y conexión a internet, el docente podrá ir retroalimentando al sitio constantemente en la medida que integre las actividades en la planeación de su asignatura mejorando así sus prácticas, incrementando el conocimiento adquirido e identificando los logros alcanzados por sus alumnos y sobre todo, resolviendo las problemáticas que se presentan en su aula.

La página también será sostenible por lo siguiente:

a) El hosting contratado puede seguir creciendo en tamaño, transferencia de datos, velocidad y seguridad en la medida que el proyecto vaya creciendo.

b) Constantemente se borran imágenes, texto y contenido que no se esté usando permitiendo que el sitio web sea más rápido.
c) Los videos que se encuentran en el sitio utilizan código embebido al ser publicados previamente en la plataforma de YouTube, lo que permite liberar espacio del hosting y además permite al usuario determinar si lo desea ver o no.
d) El diseño del sitio es accesible, sencillo, ágil y bien estructurado, lo que permite que el usuario no de tantas vueltas por encontrar el contenido ahorrando energía.
e) El sitio web crecerá a un futuro con la sección Zona de Cursos en donde se pretende crear cursos en base a videos educativos autodirigidos para que el alumno pueda aprender de manera autodidacta temas como: Creación de videojuegos con Scratch, diseño de videojuegos con Arcade, elaboración de Ecobots: robots construidos con material ecológico, etc. Se tiene pensado diseñar también una Zona de Docentes, para apoyar a aquellos docentes que están iniciando con este tipo de educación y sea más fácil para ellos implementar y usar el sitio web como apoyo en el diseño de experiencias de aprendizaje STEAM para implementarlas en su salón de clase.
f) El sitio web presenta un medio de enseñanza que puede ser utilizado por los docentes de primaria en el nuevo marco curricular y programas de estudio 2022 en el campo formativo saber y pensamiento científico facilitando el quehacer docente.

g) Por último, se diseñará una aplicación para que los más pequeños puedan acceder al sitio web con solo descargar la App de la Play Store y con un simple tap puedan acceder a ella de una manera simple, sencilla y práctica para ellos.

La propuesta del sitio web se presentó en la Comunidad Latinoamericana Maker Educación, en el Segundo Ciclo Internacional de Exposiciones MAKER sobre experiencias y emprendimientos en la enseñanza de las ciencias de la computación y educación STEAM, teniendo una gran aceptación y garantizando su replicabilidad no solo en su contexto actual sino también en toda la comunidad de habla hispana.

El Sitio Web Educativo Zona STEAM recibió la Condecoración Internacional Medalla ProMaker que otorga la Comunidad Latinoamericana Maker Educación a emprendimientos que cultivan el procomún fortaleciendo redes de comunidades de práctica para impulsar la enseñanza de las Ciencias de la Computación y educación STEAM en Latinoamérica y el Caribe. La condecoración se muestra en el Anexo D.

También se expuso en el seminario virtual de la RIED: Red Interamericana de Educación Docente 2022 en donde se unieron más de 10,000 líderes educativos para un seminario regional sobre la educación STEAM en el cual se muestran proyectos educativos innovadores en la enseñanza de este tipo de educación garantizando su replicabilidad del mismo fuera de su contexto.

Se presentará el proyecto educativo para concursar en el Premio Docentes Extraordinarios: National Teacher Prize México 2022, en alianza con Varkey Fundation quienes premian a la o el mejor docente en Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas de México, con el objetivo de generar recursos económicos para garantizar por más años su sostenibilidad y crecimiento, así como la replicabilidad del proyecto.

El sitio web también es compartido por medio de tráfico orgánico de Facebook logrando aumentar el alcance para incrementar el mayor número de personas que visitan la página y sus publicaciones.

El proyecto de intervención se presentó en el Coloquio “Intervención Pedagógica” 2022 organizado por la Universidad Pedagógica Nacional (UPN) unidad Ajusco a 10 años de la Licenciatura en Educación e Innovación Pedagógica (LEIP) el pasado 2 de junio 2022.

Zona STEAM es innovadora por las siguientes razones:

1. Permitirá el logro de los objetivos facilitando el contenido a transmitir y solucionando los problemas que se están presentando en el taller, podrá ser usado a distancia mejorando el canal de comunicación docente-alumno.
2. Proporcionará una guía para que los alumnos puedan desarrollar sus prototipos con materiales reciclados y de fácil acceso. Actualmente la mayoría de los docentes que llevan a cabo la Educación STEAM durante la pandemia se han limitado a implementarla utilizando plataformas virtuales para el diseño y simulación, debido a que este enfoque implica la creación de prototipos se

ha dejado en su mayoría de lado, pues los materiales que se utilizan normalmente para realizarlos (Legos, K´nex, etc.) son muy costosos y es muy difícil que cada alumno adquiera su kit para diseñar sus prototipos. Sin embargo, la educación STEAM es una educación flexible y adaptable pues permite su implementación ya sea con materiales costosos o con materiales reciclados lo que permite incorporarse a cualquier contexto. Por tanto, Zona STEAM brindará una opción diferente a la utilización de plataformas virtuales para el diseño y simulación permitiendo a los estudiantes la creación de sus propios diseños desde casa con materiales fáciles de conseguir y así poder utilizarlos para la experimentación.

3. Brindará una solución tras la implementación de la educación mixta a la Educación básica, pues ello ha traído como consecuencia dificultades en la comunicación docente-alumno para llevar a cabo las actividades STEAM, ya que implica que las formas para aclarar dudas, así como la mediación de los contenidos y explicación para la creación de prototipos cambiaron, pues ahora el docente tiene que mediarlas a través de la tecnología.
4. Diseño exclusivo de 6 momentos didácticos para la creación de cada una de las experiencias de aprendizaje de la Zona de Desafíos: 1) Preguntas guía, 2) Investiga y aprende, 3) Construye y prueba, 4) Analiza y reflexiona, 5) Evalúa y comparte y 6) Reto extremo.
5. Utiliza material reciclado permitiendo su reutilización y por tanto el sitio permitirá ser más amigable con el medio ambiente.

6. El sitio web abre grandes posibilidades para ser utilizado en otros contextos nacionales e incluso internacionales, ya sea por alumnos o docentes con poca o nula experiencia en el tema.
7. Debido a que la Educación STEAM es una educación que nació en Estados Unidos la mayoría de la información, de prácticas, ejercicios y creación de prototipos está en inglés, Zona STEAM apoyará a docentes y estudiantes de habla hispana al ser diseñada en español lo cual abre un abanico de posibilidades para que el sitio no solo pueda ser usado en el contexto para el que fue diseñado sino permitiendo incluso el acceso internacional, compartiendo la página en redes sociales y proporcionando una guía didáctica a los docentes.
8. Está alineado a los planes y programas de estudio para la educación básica, contribuyendo a desarrollar conocimientos, prácticas, habilidades, actitudes y valores fundamentales que contribuyen sustancialmente al crecimiento integral de los estudiantes.
9. Se abordan actividades formativas en las que se conectan los aprendizajes formales vistos en el salón de clase e informales, curriculares y extracurriculares.
10. La formación de los usuarios del sitio se focaliza en las competencias para la vida, a partir de la realización de actividades de aprendizaje sobre experiencias reales y auténticas.
11. Utiliza metodologías activas que permiten el aprendizaje práctico y experiencial (aprender haciendo). Formación autónoma y en grupo donde el docente es el facilitador del proceso.

12. Predomina la formación de competencias relacionadas con el trabajo en equipo y la gestión de tareas de forma colaborativa con agentes internos y externos al grupo desde metodologías inclusivas.
13. El aprendizaje se centra en exclusiva en las competencias del siglo XXI, facilitando al usuario estrategias y rutinas de pensamiento que lo formen en procesos prácticos de metacognición.
14. El usuario se forma en la gestión y evaluación de la competencia emocional y en valores, a partir de la realización de actividades significativas y vitales relacionadas con su entorno físico y humano.
15. Tanto los usuarios como los formadores desarrollan sus actividades desde la creatividad, diversidad y apertura a otros contextos.
16. El proyecto plantea la evaluación como una herramienta central de aprendizaje, contemplando la heteroevaluación y la autoevaluación.
17. Focalización de las actividades en la creación de productos originales, con selección y uso oportuno de cuantas herramientas digitales se requieran para la expresión personal o grupal.
18. Contempla procedimientos para el crecimiento, sostenibilidad y replicabilidad del proyecto (Fundación Telefónica, 2014).
19. Proporcionar a los docentes mexicanos un medio de enseñanza que podrán utilizar facilitándoles su quehacer educativo pues se adapta al nuevo Marco curricular plan y programas de estudio 2022 de la Nueva Escuela Mexicana, específicamente el sitio los apoyará para abordar el campo formativo saberes y pensamiento científico el cual se trabajará bajo el enfoque STEM, dichos

planes comenzarán a implementarse en el ciclo escolar 2023-2024 y durante el ciclo 2022-2023 se realizará la prueba piloto.

VII. IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO

En el presente capítulo se muestra el informe de la evaluación del Proyecto de Desarrollo Educativo (PDE) implementado, “Zona STEAM: Medio de enseñanza que coadyuva para llevar a cabo experiencias de aprendizaje con enfoque STEAM en modalidad mixta”, así como el seguimiento de la implementación.

Considerando en primera instancia que la evaluación del proyecto cuenta con dos objetivos principales: 1) conocer si el medio de enseñanza diseñado está logrando los objetivos esperados y, 2) determinar si el diseño del medio de enseñanza elegido fue el adecuado para el contexto.

La evaluación se llevó a cabo bajo el paradigma naturalista utilizando un modelo mixto. El primero es el propuesto por Adams citado por Monedero (1998), que se sustenta en un modelo basado en la consecución de metas y objetivos, se eligió también un modelo que evaluará el medio de enseñanza diseñado, para Bhola (1992, p.21), este tipo de evaluación está centrado en el producto, cabe mencionar que la evaluación fue participativa, ya que la realizaron tanto docentes como alumnos, misma que incluyó también a dos expertos externos: uno en diseño de sitios web y otro en educación STEAM.

7.1. Procedimiento de la implementación de la propuesta

La implementación de la propuesta se llevó a cabo durante el ciclo escolar 2021-2022, iniciando el 12 de mayo y finalizando el 30 de junio, se implementó como

mínimo una actividad de cada sección de la página (Zona de Desafíos, Zona de Inspiracción y Zona libre).

La implementación consideró 24 sesiones de 1 hora, en donde los alumnos presenciales trabajaron en equipos, mientras los virtuales lo hicieron de manera individual. En la primera sesión se presentó el sitio web educativo y se comenzó a trabajar en la Zona de Desafíos.

Se incluyeron a los alumnos de primaria baja en la implementación para determinar las posibilidades que tiene el medio de enseñanza para llevarse a cabo también en dicho taller.

En la siguiente página, en la tabla 9 se desglosa la planeación de la intervención, en ella se especifica el número de la sesión, la fecha en que se implementó, las actividades a realizar y una breve descripción de lo que los alumnos realizaron.

Como actividad final de la implementación se presentaron los prototipos realizados por los alumnos en la “Expo STEAM” y como cierre del taller; con la finalidad de que los padres de familia vean los trabajos que realizan sus hijos en clase.

El instrumento que se diseñó para dar seguimiento a la implementación de la propuesta fue el diario de campo, el cual recogió observaciones de hechos que el docente consideró relevantes que permitieron conocer más a fondo si sus alumnos están logrando los objetivos esperados, mismo que se muestra en la tabla 10.

Tabla 9. Actividades programadas para la implementación de la propuesta educativa.

Sesión	Fecha	Actividades a realizar	Descripción
1	12/05/2022	Primaria mayor: Explicación breve del sitio web y qué hay en él. Resolver las preguntas guía, investiga y aprende y armarán la catapulta del reto "Las catapultas"	Se pretende abordar los conocimientos previos con las preguntas guía para pasar posteriormente a investigar sobre las catapultas y terminarán armando su prototipo con la ayuda de los pasos descritos en la página, los alumnos que requieran más apoyo podrán ir a la Zona de Inspiracción para ver el video de apoyo.
2	17/05/2022	Primaria mayor: Prueba del prototipo construido y sección analiza y reflexiona del reto catapultas	Con la ayuda de la hoja de experimentación que pueden descargar en la página realizarán las pruebas de la catapulta con dos objetos (un limón y una bola de unicel) llevarán a cabo el método científico (pregunta, hipótesis, experimentación, resultados, conclusión y compartir)
3	19/05/2022	Primaria mayor: Sección evalúa y comparte del reto catapultas	Con la investigación realizada realizarán una presentación de Google de manera colaborativa con la siguiente información: 1. Presentación: Nombre del reto e integrantes 2. Foto de prototipo construido (catapulta), qué tipo de palanca es y señalar sus partes (Punto de apoyo, potencia y resistencia) 3. Qué es una catapulta y poner una foto 4. Cómo funciona una catapulta 5. Tipos de palanca y explicarlos 6. Hipótesis de la investigación 7. Gráfica de resultados 8. Resultados de la investigación 9. Cómo se sintieron al realizar el reto con la ayuda de zonasteam.com
4	24/05/2022	Primaria mayor: Presentación de resultados y evaluación del reto	Pasarán a exponer cada equipo y posteriormente realizarán la autoevaluación del equipo (presenciales) o individual (virtuales) dependiendo como hayan trabajado utilizando los formatos que hay en la página web.

5	26/05/2022	Primaria mayor: Realizarán el reto extremo del reto catapultas	Con todo lo aprendido modificarán la catapulta básica con la finalidad de que lance lo más lejos posible, se pretende que los alumnos apliquen los conocimientos que aprendieron al llevar a cabo el reto.
6	30/05/2022	Primaria menor: Realizarán un reto libre	Los alumnos comenzarán entrando en el sitio y entrarán en la Zona Libre, elegirán un reto de su agrado y lo realizarán en el cuaderno.
7	31/05/2022	Primaria mayor: Evaluación del sitio web por los alumnos y realizarán un reto libre del sitio web	Llevarán a cabo la evaluación del sitio web utilizando la lista de cotejo diseñada previamente, conforme vayan terminando podrán elegir el reto que ellos deseen realizar de la sección zona libre para hacerlo en su cuaderno.
8	02/06/2022	Primaria menor: Realizar actividad en Zona de Desafíos “Mi primer robot”	Iniciarán con el reto Mi primer robot
9	06/06/2022	Primaria menor: Terminar el reto “Mi primer robot”	Terminarán el reto y realizarán la evaluación de la actividad de manera individual utilizando el formato de la página.
10	07/06/2022	Primaria mayor: Comenzarán el prototipo final	Elegirán equipos y entrarán en la Zona de Inspiracción para buscar ideas para su prototipo fin y comenzarán a investigar sobre ello.
11	08/06/2022	Primaria menor: Iniciarán el reto “El robot equilibrista” de la Zona de Desafíos.	Comenzarán el reto del robot equilibrista, lo armarán.
12	09/06/2022	Primaria Mayor: Realizarán el diseño de su prototipo	Investiga y comienza con el diseño de tu prototipo fin y comienza a construir.
13	13/06/2022	Primaria menor: Terminar reto robot equilibrista	Realizarán la experimentación utilizando el método científico
14	14/06/2022	Primaria mayor: Construcción del prototipo fin	Comenzarán y avanzarán en la construcción de su prototipo fin.
15	15/06/2022	Primaria menor: Entrarán en la Zona de Inspiracción	Revisarán los videos de la Zona de Inspiracción para iniciar su prototipo fin
16	16/06/2022	Primaria mayor: Construcción del prototipo fin	Avanzarán y terminarán la construcción de su prototipo fin.

17	20/06/2022	Primaria menor: Construcción del prototipo fin	Comenzarán y avanzarán en la construcción de su prototipo fin.
18	21/06/2022	Primaria mayor: Elaboración del tríptico	Realizarán el tríptico para presentar su prototipo fin en una cartulina
19	22/06/2022	Primaria menor: Construcción del prototipo fin	Terminarán su prototipo fin
20	23/06/2022	Primaria mayor: Elaboración del video de presentación del prototipo	Realizarán el video para la presentación de su prototipo
21	27/06/2022	Primaria menor: Exposición en clase de los prototipos	Realizarán la exposición de los prototipos fin
22	28/06/2022	Primaria mayor: Exposición en clase de los prototipos	Realizarán la exposición de los prototipos fin
23	29/06/2022	Primaria menor: Expo prototipos papás	Presentarán sus prototipos a los padres de familia
24	30/06/2022	Primaria mayor: Expo prototipos papás	Presentarán sus prototipos a los padres de familia

Tabla 9. Descripción de las actividades que se realizarán para la implementación de la propuesta educativa Zona STEAM. Autoría Propia.

El instrumento que se usó para determinar si el diseño del medio de enseñanza elegido fue el adecuado para el contexto fue la rúbrica de evaluación del Sitio Web diseñada por Moraga (2017), el cual utiliza 5 categorías: Tecnología, comunicación, contenido, diseño del sitio web, didáctica y pedagogía, misma que se muestra en la tabla 11. La rúbrica la utilizaron los docentes y 2 especialistas, uno docente STEAM y el otro en diseño de páginas web.

La lista de cotejo fue el instrumento que utilizaron los alumnos con la finalidad de conocer si el medio de enseñanza diseñado logró los objetivos

esperados, también ayudará en la retroalimentación para futuros cambios y adaptaciones del sitio, la cual puede observarse en la tabla 12.

Tabla 10. Formato diario de campo de la implementación

Escuela:	
Ciclo:	
Área:	
Grados:	
Materia:	
Docente observador:	
Foco de observación:	
Características del grupo observado:	
Fecha de aplicación:	
Descripción de los hallazgos y problemáticas observadas durante la clase	**Reflexión y análisis**
Actividades y tareas no realizadas	**Reflexión y análisis**
Fecha de aplicación:	
Descripción de los hallazgos y problemáticas observadas durante la clase	**Reflexión y análisis**
Actividades y tareas no realizadas	**Reflexión y análisis**

Tabla 10. Formato de Diario de Campo de la implementación. Autoría propia.

Tabla 11. *Rúbrica de evaluación para sitios web educativos*

Categorías	Indicadores	Escala de Calificación				Total
		Sobresaliente 4	**Notable 3**	**Aprobado 2**	**Insuficiente 1**	
Tecnología	Visibilidad, diseño responsivo y accesibilidad	El sitio es fácil de encontrar, es responsivo y cuida el tema de la accesibilidad	El sitio es un poco fácil de encontrar, es responsivo e incluye dos aspectos de la accesibilidad	El sitio es muy difícil de encontrar, es responsivo e incluye dos aspectos de la accesibilidad	El sitio es muy difícil de encontrar, no es responsivo y no incluye aspectos de la accesibilidad	
Comunicación	Arquitectura de la navegación, confiabilidad, seriedad y canales de comunicación	El sitio procura la organización de espacios de información, sus fuentes son confiables y abre canales de comunicación respetuosa	El sitio procura la organización de espacios de información, peros sus fuentes son poco confiables y abre canales de comunicación respetuosa	El sitio procura la organización de algunos espacios de información, pero sus fuentes son poco confiables y no propicia la comunicación respetuosa	El sitio procura la organización de pocos espacios de información, sus fuentes no son confiables y no propicia la comunicación respetuosa	
Contenido	Lenguaje, redacción, actualización y producción de materiales	En el sitio se emplea un lenguaje preciso, objetivo, claro y adecuado; en él se presenta material actualizado y producido por el responsable del sitio	En el sitio se emplea un lenguaje preciso, objetivo, claro y adecuado en la mayoría de los casos; en él se presenta material actualizado, mas no producido por el responsable del sitio	En el sitio se emplea un lenguaje preciso, objetivo, claro y adecuado en su minoría; en él se presenta material poco actualizado no producido por el responsable del sitio	En el sitio no se emplea un lenguaje preciso, objetivo, claro y adecuado; en él se presenta material poco actualizado y no producido por el responsable del sitio	
Diseño del Sitio Web	Diseño intuitivo y distribución de la información	El sitio presenta un diseño totalmente intuitivo, en donde la información se distribuye en páginas cortas con letra de tamaño adecuado para facilitar la lectura	El sitio presenta un diseño poco intuitivo, en donde la información se distribuye en páginas cortas con letra de tamaño adecuado para facilitar la lectura	El sitio presenta un diseño poco intuitivo en donde la información se distribuye en páginas largas que cansan al lector, aunque el tamaño de la letra es adecuado	El sitio web presenta un diseño poco intuitivo en donde la información se distribuye en páginas largas que cansan al lector y el tamaño de la letra no es adecuado	
Didáctica y Pedagogía	Destinatarios, contenidos, actividades, evaluación e interactividad	Desde el principio se aclara el público meta y los contenidos; se incluyen evaluaciones de todas las fases; se evidencia interactividad entre el usuario y el responsable	Desde el principio se aclara el público meta y los contenidos; aunque no se incluye evaluación de las fases; se evidencia interactividad entre el usuario y el responsable	Se aclara el público meta y los contenidos al final; no se incluye evaluación de las fases; no hay evidencia de interactividad entre el usuario y el responsable	Carece de información sobre el público meta y los contenidos; no se incluye evaluación de las fases; no hay evidencia de la interactividad entre el usuario y el responsable	

Tabla 11. Rúbrica de evaluación para sitios web educativos. Elaborado a partir de Moraga (2017).

Tabla 12. Lista de cotejo para evaluar el sitio web.		
Fecha:		
¿Cuál es la dirección (URL) de la página de internet que estás evaluando: https://		
¿Cuál es el nombre del sitio?		
Aspectos técnicos y visuales del Sitio Educativo Zona STEAM	**SI**	**NO**
¿Toma el sitio mucho tiempo en cargar?		
¿La ortografía es correcta?		
¿Las secciones del sitio tienen título?		
¿Tiene autor el sitio?		
¿Hay enlaces para regresar a la página principal?		
¿Se explica el uso del sitio?		
¿Expresa a quién está dirigido?		
¿El sitio es práctico y fácil de usar?		
¿Te parece agradable y divertido?		
Contenido de la sección ZONA DE DESAFÍOS	**SI**	**NO**
¿La sección Zona de Desafíos te facilitó la construcción de la catapulta?		
¿Las instrucciones que se presentan son claras para ti?		
¿Utiliza un lenguaje entendible para ti?		
¿Tuviste que pedir ayuda a la maestra o a un adulto?		
¿Pudiste terminar la catapulta gracias al apoyo de la página?		
¿El reto extremo en el que competiste te pareció divertido?		
¿Obtuviste aprendizajes y conceptos nuevos al hacer el reto?		
Contenido de la sección ZONA DE INSPIRACCIÓN	**SI**	**NO**
¿Usaste el video para construir la catapulta?		
¿Te ayudó el video para resolver tus dudas de la construcción de la catapulta?		
Si observaste el video, ¿es de buena calidad?		
Si observaste el video, ¿te pareció agradable, sencillo y práctico?		
¿Entendiste mejor el funcionamiento o la construcción del prototipo viendo el video?		
Contenido de la sección ZONA LIBRE	**SI**	**NO**
¿Hay actividades de tu agrado en la sección Zona Libre?		
¿Utilizarías las actividades de la sección Zona Libre para realizarlas cuando termines antes tus trabajos y tareas?		
¿La utilizarías en tus tiempos libres?		
¿Has utilizado esta Zona en tu casa o fuera de la escuela?		
Evaluación del sitio Web Zona STEAM		
¿Cómo evaluarías de manera general a **Zona STEAM**?		

	Excelente		Bueno		Regular		Malo

¿Para qué has utilizado el sitio web **Zona STEAM**? Marca todas las opciones que has usado			
	Para apoyarme en realizar la construcción de prototipos		Para entretenimiento y diversión
	Para aprender por mí mismo (autoaprendizaje)		Otro especificar: _____ _____
¿Qué observaciones y mejoras te gustaría que el sitio tuviera?			
¿Te gustaría seguir usando Zona STEAM en el taller?			
Tabla 12. Lista de cotejo para evaluar el sitio web. Autoría propia.			

El registro de los datos obtenidos de la puesta en marcha de la implementación del medio de enseñanza se llevó a cabo en el diario de campo, el foco de observación fue bajo 4 vertientes:

1. Conocer si la página Zona de Desafíos brinda el apoyo requerido para que los estudiantes culminen sus actividades con enfoque STEAM.
2. Saber si las actividades curadas que se ofrecen en la Zona Libre son del agrado de los estudiantes.
3. Determinar si los videos demostrativos que se presentan en la Zona de Inspiracción facilitan el entendimiento del funcionamiento de los prototipos presentados.

4. Establecer si el sitio web está siendo efectivo.

La evaluación del proyecto de intervención se realizó bajo el paradigma naturalista, ya que según Bhola permite que el comportamiento humano sea estudiado en su contexto natural, en el ambiente en el ocurre, en este caso en el aula (1992, p. 30).

En este sentido la aplicación de dicho paradigma permitió estudiar la realidad como un todo y bajo la mirada cualitativa, buscando comprender las problemáticas que se están presentando en el salón de clase. Además, posibilitó que el evaluador encuentre acciones que puedan replicarse en otros contextos, siendo los propios involucrados los evaluadores, pues forman parte del fenómeno que se está estudiando.

Para llevar a cabo la evaluación se utilizó un modelo mixto, el cual se sustenta en el modelo basado en la consecución de metas u objetivos propuesto por Adams citado por Monedero (1998), que incluye una evaluación participativa, permitiendo que tanto los estudiantes como los docentes se conviertan en evaluadores del proyecto de intervención pues cada uno contribuirá con información importante, además de que fueron tomados en cuenta para el diseño de la propuesta en cuestión.

Al utilizar un modelo de evaluación basado en la consecución de metas u objetivos se busca básicamente hacer una comparación entre los resultados que se esperan al realizar la implementación del proyecto contra los resultados reales. Este modelo permitirá conocer si los estudiantes están logrando los objetivos al

utilizar el medio de enseñanza. Para Bohla, este modelo se centra básicamente en los resultados, las mediciones que se realizan reflejan objetivos que están claramente establecidos dando gran confiabilidad a este tipo de evaluación (1992, p. 38).

El modelo específico que se utilizará es el propuesto por Adams citado por Monedero, el cual se compone de 6 etapas, específicamente se hizo énfasis en los puntos 4, 5 y 6. Los componentes son los siguientes:

1. *Determinación de lo que se quiere evaluar*: En este punto se debe considerar qué tipo de información se va a obtener.
2. *Definición de lo que queremos evaluar en términos de comportamiento*: En este punto se determinará cómo se realizará la medición mediante una conducta o comportamiento observable.
3. *Selección de situaciones adecuadas a la observación de resultados*: En esta etapa se pretende seleccionar las situaciones que permiten una observación de los comportamientos que se definieron anteriormente.
4. *Registro*: En esta etapa se estipula cómo se llevará a cabo la recogida de los datos, las unidades de medida a utilizar. En este punto se determinan también los instrumentos de recogida de información más adecuados al contexto.
5. *Resumen de los datos recogidos*: Donde se realiza la síntesis y el análisis de los datos.
6. *Interpretación*: Con esta etapa se finaliza el proceso. (Monedero, 1998, pp. 47-48).

Además, se realizó una evaluación interna que para Bhola “significa que son las mismas personas involucradas en el programa las que realizarán la evaluación” (1992, p. 16). Pues fueron los propios alumnos los que evaluaron la intervención mientras que los docentes evaluaron el medio de enseñanza.

Para Bhola la evaluación participativa es aquella

> … realizada por todos los interesados conjuntamente, interactuando entre sí. Todos los involucrados y en particular. Los estudiantes y participantes en las actividades del programa construyen juntos sus propios significados y hablan en nombre de ellos mismos, en su propio lenguaje (1992, p.p. 16-17).

En este caso fueron los propios alumnos los que evaluaron directamente si el medio de enseñanza que está utilizando el docente está siendo efectivo y se están logrando los objetivos esperados por medio de la lista de cotejo.

También se realizó una evaluación externa con la finalidad de hacer la evaluación más objetiva, misma que llevó a cabo un experto en diseño web y un experto en educación STEAM.

Los docentes por su parte, se centraron básicamente en evaluar el diseño del sitio web por medio de la rúbrica. Para Bhola, es una evaluación del producto, ya que la intervención tiene como finalidad el diseño de un medio de enseñanza que coadyuve para llevar a cabo experiencias de aprendizaje con enfoque STEAM

en modalidad mixta, el producto, por tanto, es el sitio web educativo, además de los profesores también dos agentes externos realizaron la valoración (1992, p. 23).

Las categorías utilizadas para la evaluación que realizaron los alumnos fueron las siguientes: Eficacia, desempeño, empleabilidad y satisfacción. Dichas categorías se pueden observar en la tabla 13, en donde se muestran los elementos que la componen, el indicador de evaluación y el instrumento que se utilizó.

7.2. Resultados del seguimiento de la implementación

Durante el seguimiento de la implementación ocurrieron imprevistos que dieron como resultado cambios y adaptaciones en las actividades, el principal de ellos fue que en la sesión 13, 14, 15 y 16 los alumnos de tercero y cuarto fueron enviados a virtual por COVID, mientras que los de sexto, tuvieron ausencia al taller por el mismo motivo en las sesiones 21, 22, 23 y 24, ello trajo como consecuencia afectación en la planeación de las actividades y no se llegara a término conforme lo planeado, además de que se tuvo que eliminar la elaboración del tríptico y se agregó realizar un video de la expo STEAM realizado por el docente para que los alumnos virtuales y padres de familia pudieran observar la exposición.

Algunos alumnos mostraron estrés pues no avanzaban a la par que otros equipos pues su trabajo se vio afectado por las ausencias, también el docente

tuvo que cambiar actividades y eliminar otras al ver la falta de tiempo para la realización de las actividades planeadas.

Cabe recalcar que pese a que la modificación de las actividades no afectó la presentación de los prototipos pues se llevó a cabo la feria, sí tuvo repercusiones en la forma de presentarse pues no se lograron realizar los trípticos para presentar cada uno de los prototipos.

Una vez que se realizó la implementación y se recabó la información de los hallazgos en los diferentes instrumentos se procedió sistematizarlos para posteriormente realizar el análisis de los mismos.

Tabla 13. Categorías utilizadas para la evaluación

CATEGORÍA	ELEMENTOS	INDICADOR DE EVALUACIÓN	INSRUMENTO
Eficacia: Medida en que se logran los objetivos	Conocer si la página Zona de Desafíos brinda el apoyo requerido para que los estudiantes culminen sus actividades con enfoque STEAM.	Porcentaje de alumnos a los que la página les facilitó la construcción del prototipo Porcentaje de alumnos que lograron terminar el prototipo gracias al apoyo de la página	Lista de cotejo
	Saber si las actividades curadas que se ofrecen en la Zona Libre son del agrado de los estudiantes.	Porcentaje de alumnos que indican que si hay actividades de su agrado en la Zona Libre	Lista de cotejo
	Determinar si los videos demostrativos que se presentan en la Zona de Inspiracción facilitan el entendimiento del funcionamiento de los prototipos presentados.	Porcentaje de alumnos que se apoyaron del video para resolver sus dudas	Lista de cotejo
Desempeño: Grado en que el sitio web resuelve las problemáticas	Presenciales y virtuales no cuentan con el mismo material	Porcentaje de actividades que utilizan el mismo material	Sitio web
	Alumnos requieren apoyo extra en formato de video	Porcentaje de actividades que incluye apoyo de video	Sitio web

encontradas en el diagnóstico	No hay suficientes lugares de manera presencial	Porcentaje de actividades que los alumnos pueden realizar de manera autodidacta y asincrónica	Sitio web
	Realizan actividades a diferentes ritmos	Porcentaje de actividades que respetan el ritmo de aprendizaje de los estudiantes	Sitio web
	Quieren entrar a páginas que no han sido curadas por los docentes	Porcentaje de actividades previamente curadas que ofrece el sitio	Sitio web
Empleabilidad: Qué tanto se está usando y las maneras de hacerlo	Grado de uso del sitio web	Número de visitas en el sitio web	Contador del sitio
	Para qué se está usando el sitio web	Porcentaje de las maneras en que el usuario utiliza el sitio web	Lista de cotejo
Satisfacción: Qué tanto el sitio web cumple con las expectativas	Desearía seguir usando el sitio web	Porcentaje de alumnos que les gustaría seguir usando el sitio	Lista de cotejo
	El sitio web es práctico y fácil de usar	Porcentaje de alumnos que el sitio les parece práctico y fácil de usar	Lista de cotejo
	El sitio web es agradable y divertido	Porcentaje de alumnos que el sitio les parece agradable y divertido	Lista de cotejo
	El sitio web es excelente	Porcentaje de alumnos que el sitio web les parece excelente	Lista de cotejo

Tabla 13. Categorías de evaluación utilizadas. Elaboración propia.

Para examinar el diario de campo se agregó una columna de análisis y reflexión y se procedió a la obtención de datos basados en las categorías; para las listas de cotejo que realizaron los alumnos, se utilizó Excel, así como también para llevar las rúbricas que realizaron los docentes.

Para analizar el fenómeno con mayor profundidad, se eligió la triangulación de momentos: antes, durante y después que permitió facilitar la comparación de las predicciones con la realidad que observamos. Para Santos (1998):

> La triangulación de momentos es el proceso diacrónico y la dinámica interna que lo penetra en las intenciones, expectativas, propósitos, objetivos (antes), en el compromiso, el interés, la motivación, la participación

(durante), en la satisfacción, la valoración, las rectificaciones, el análisis (después), permiten analizar un fenómeno con profundidad (p. 117).

Ello permitirá la comparación de los objetivos y las expectativas a alcanzar de la propuesta de intervención con respecto al interés y la participación de los alumnos durante la implementación, tomando en cuenta también las valoraciones tanto de los alumnos como de los docentes que permitirán analizarlo más a fondo.

El análisis realizado se llevó a cabo a posteriori, lo que permitió contemplar las expectativas de la propuesta de intervención y los efectos que ha causado la implementación de la misma.

Los resultados obtenidos de la comparación de los diferentes instrumentos con respecto a las categorías se llevaron a cabo mediante una tabla de triangulación en donde se especifica cómo era la situación inicial y qué propósitos se establecieron para solucionarla, también incluye cómo fue el desarrollo de la propuesta con respecto a cada categoría y qué tensiones se vivieron durante dicho proceso.

Además, se analiza si las actividades fueron las adecuadas y suficientes para resolver el problema detectado con la finalidad de conocer la valoración y la satisfacción tanto de los alumnos como de los estudiantes; por último, incluye la contrastación de los tres momentos: antes, durante y después de la implementación de la propuesta de intervención.

7.3. Resultados de la evaluación

La evaluación realizada a los alumnos arrojó los resultados siguientes con respecto a cada una de las categorías.

En lo que respecta a la categoría de **eficacia** que es básicamente la medida en que se logran los objetivos (brindar el apoyo para que terminen sus actividades, saber si las actividades que hay en el sitio son de su agrado y determinar si los videos facilitan el entendimiento del funcionamiento de los prototipos), al inicio no se contaba con ningún medio de enseñanza virtual que apoyará a los alumnos en las problemáticas que se estaban presentando, se logró diseñar el sitio y se logró implementar, de manera que al contar con el apoyo virtual disminuyó la carga de trabajo del docente al no tener que elaborar 2 planeaciones pues se decidió unificar los materiales para que tanto presenciales como virtuales utilizaran el mismo, esto implicó que el docente se sintiera menos estresado.

Con respecto a los alumnos, el 95% expresó que el medio de enseñanza sí les ayudó a culminar sus actividades de manera autónoma, el 100% dijo que el medio de enseñanza sí contenía actividades de su agrado que fueron previamente curadas por el docente, mientras que el 75% de los estudiantes mencionó no haber utilizado el apoyo del video pues las instrucciones fueron suficientes para terminarlo, el otro 25% que, sí lo utilizó, comentó que el video sí resolvió sus dudas.

Mientras que los padres de familia que al inicio mostraron su inconformidad ante la dirección pues sentían que sus hijos no eran bien atendidos en el sistema

virtual, quedaron agradecidos y conformes, así lo expresaron en la exposición final de los prototipos. Por lo tanto, con estos resultados se puede determinar en esta categoría que el medio de enseñanza sí logró la eficacia esperada pues se lograron los objetivos esperados por el medio de enseñanza.

En la categoría de **desempeño** la cual mide el grado en que el medio de enseñanza resuelve las problemáticas encontradas en el diagnóstico, una de ellas es que tanto presenciales y virtuales no contaban con el mismo material para las realizar las actividades, se logró unificar materiales en cada una de las actividades diseñadas, dando prioridad al material reciclado; en lo que respecta a que los alumnos pedían apoyo extra en formato de video se logró incluir en el diseño del medio la Zona de Inspiracción la que incluye videos demostrativos de los prototipos para brindarles este tipo de apoyo.

Respecto a que no hay suficientes lugares de manera presencial por causa de COVID pues disminuyeron el número de alumnos para mantener la sana distancia, se logró diseñar las actividades de tal manera que se pudieran realizar de manera autónoma y asincrónica lo que permite que los alumnos que no hayan alcanzado lugar puedan realizarlas desde casa.

Otras de las problemáticas que se encontraron en el diagnóstico fue que los alumnos realizaban las actividades a diferentes ritmos, para ello se logró diseñar cada actividad para que los alumnos pudieran seguir su propio ritmo de aprendizaje.

Por último, en lo que respecta a que los alumnos quieren entrar a páginas que no han sido curadas previamente por el docente, se logró incluir la Zona Libre que contempla actividades que los alumnos pueden realizar cuando les sobre tiempo y además pueden elegir la que a ellos más les agrade. Por tanto, se puede decir que el grado de desempeño del medio de enseñanza diseñado fue del 100% pues se logró resolver con el mismo medio todas las problemáticas encontradas en el diagnóstico.

En la categoría de **empleabilidad** que aborda qué tanto se está usando el medio de enseñanza y las maneras de hacerlo, para dar respuesta al primer punto se colocó un contador en el sitio web, el cual fue puesto al inicio del ciclo escolar 2021-2022 y al 8 de agosto del 2022 el sitio contaba con 4,645 visitas como se muestra en figura 12 de la siguiente página.

Los alumnos reportaron usar el sitio para lo siguiente: el 95% de los alumnos expresó que lo usó para apoyarse en la construcción de sus prototipos, el 50% comentó que lo usa para aprender por sí mismos, el 90% lo utilizó para entretenimiento y diversión, mientras que el 20% reportó que para otras cosas como para diseñar inventos, para desaburrirse, para aprender más y para hacer actividades en casa.

Con estas evidencias se puede determinar que el sitio web sí está siendo empleado por los alumnos. Los resultados se muestran en la figura 12 mediante el contador de la página.

Figura 12. Contador del sitio web educativo

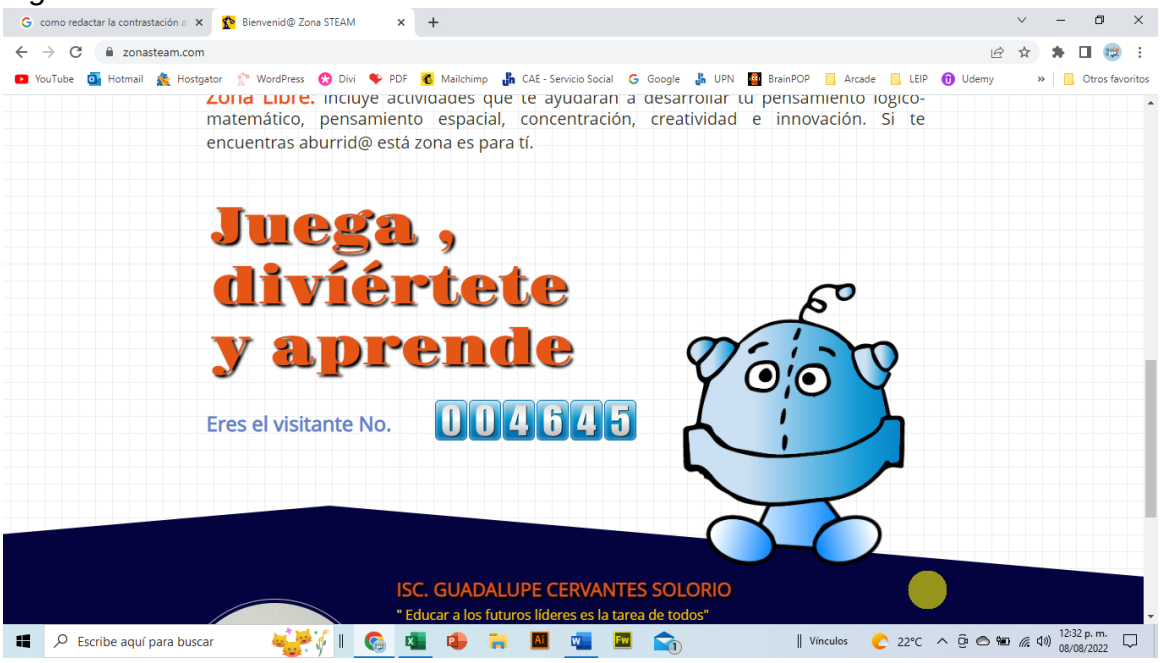


Figura 12. Screenshot del contador del sitio web. Autoría propia. 8 de agosto 2022.

En la categoría de **satisfacción**, que aborda que tanto el medio de enseñanza cumple con las expectativas de los estudiantes, los resultados fueron los siguientes: ¿desearías seguir usando el medio de enseñanza?, el 90% de los alumnos comentó que sí, por su parte el 100% dijo que el medio de enseñanza es práctico y fácil de usar, el 100% también reportó que el sitio es agradable y divertido. Por último, el 85% dijo que el sitio web es excelente mientras que el 15% que es bueno.

Los resultados pueden observarse en la figura 13 y 14 de la siguiente página. Por lo que se puede determinar que el sitio web sí cumple con las expectativas de los alumnos.

Las áreas de oportunidad que reportaron los alumnos en esta categoría son: agregar desafíos para realizarse en Scratch, estar agregando más variedad

de PixelArt, agregar opción de búsqueda, agregar minijuegos y zona de programación.

Figura 13: Maneras en que se está usando el sitio web.

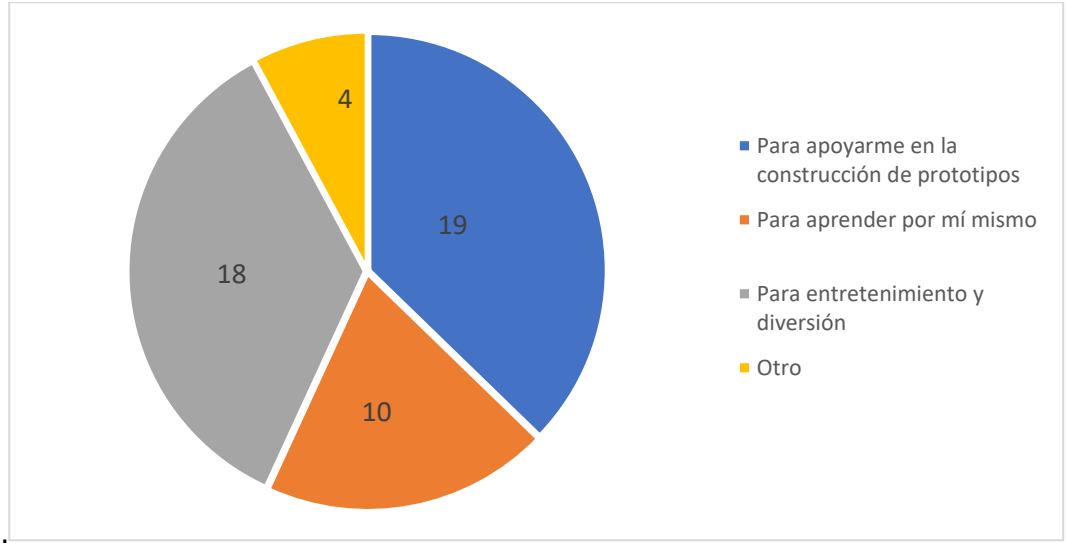


Figura 13: Maneras en que se está usando el Sitio web educativo. Autoría Propia.

Figura 14. Evaluación del sitio web por los alumnos.

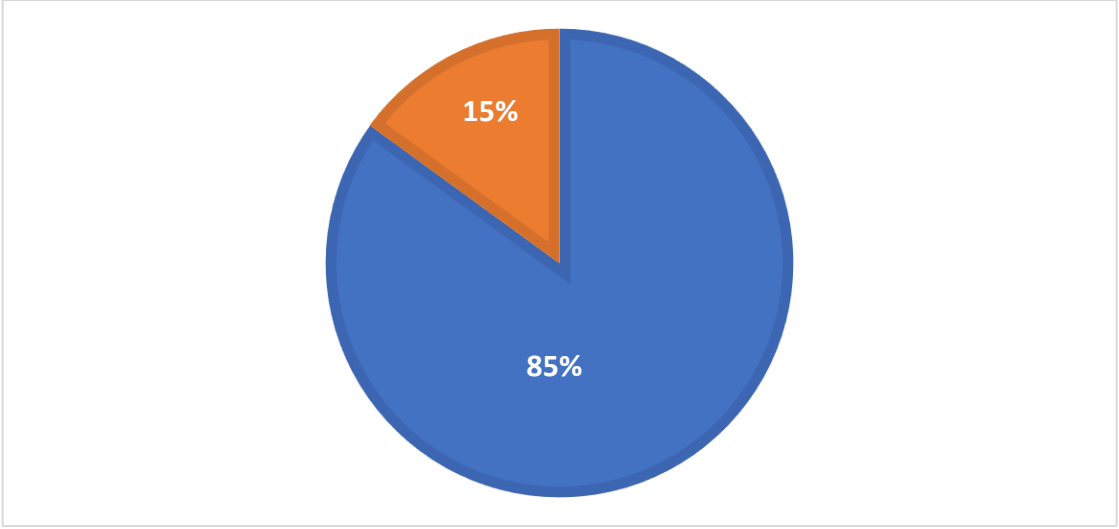


Figura 14. Evaluación del sitio web Zona STEAM por parte de los alumnos.

En la evaluación que realizaron los docentes al medio de enseñanza, los resultados que arrojaron los diferentes instrumentos analizados fueron los siguientes:

En la categoría de **tecnología** que evalúa la visibilidad, el diseño responsivo y la accesibilidad del medio de enseñanza, se logró diseñar un sitio fácil de encontrar, que fuese responsivo y cuidara el tema de la accesibilidad, los docentes calificaron esta categoría con un promedio de 3.9 en la rúbrica lo que demuestra que el sitio sí cumple con estas características, determinando al medio de enseñanza como sobresaliente.

Para la categoría de **comunicación**, en donde se aborda la arquitectura de la navegación, la confiabilidad del sitio, la seriedad y los canales de comunicación; los docentes otorgaron un promedio de 3.9 en dicha categoría, demostrando que el sitio procura la organización de los espacios de información, sus fuentes son confiables y abre canales de comunicación respetuosa, por lo que se demuestra que el medio de enseñanza para esta categoría es sobresaliente.

El lenguaje, la redacción, la actualización y la producción de materiales se aborda en la categoría de **contenido**; dicha categoría obtuvo un promedio de 3.8 por los docentes, determinando que el sitio es sobresaliente en dicha categoría.

En lo que respecta a la categoría **diseño del sitio web**, en el cual se evalúa el diseño intuitivo y distribución de la información, los docentes otorgaron un promedio de 3.7 cayendo en la escala de calificación de sobresaliente y, por lo tanto, se determina que el medio de enseñanza tiene un correcto diseño.

La **didáctica y la pedagogía** es la última categoría que evaluaron los maestros, en ella se aborda los destinatarios, contenidos, actividades, evaluación e interactividad, dicha categoría obtuvo un promedio de 3.7 que corresponde a sobresaliente, demostrando que desde el principio se aclara el público meta y los contenidos, se incluyen evaluaciones en sus actividades, así como se evidencia interactividad entre el usuario y el responsable, por consiguiente, se puede concluir que el sitio maneja una didáctica y una pedagogía acorde al contexto para el que fue diseñado.

La siguiente gráfica muestra el concentrado de la evaluación realizada por los docentes.

Figura 15. Resultados de la evaluación realizada por los docentes al sitio web.

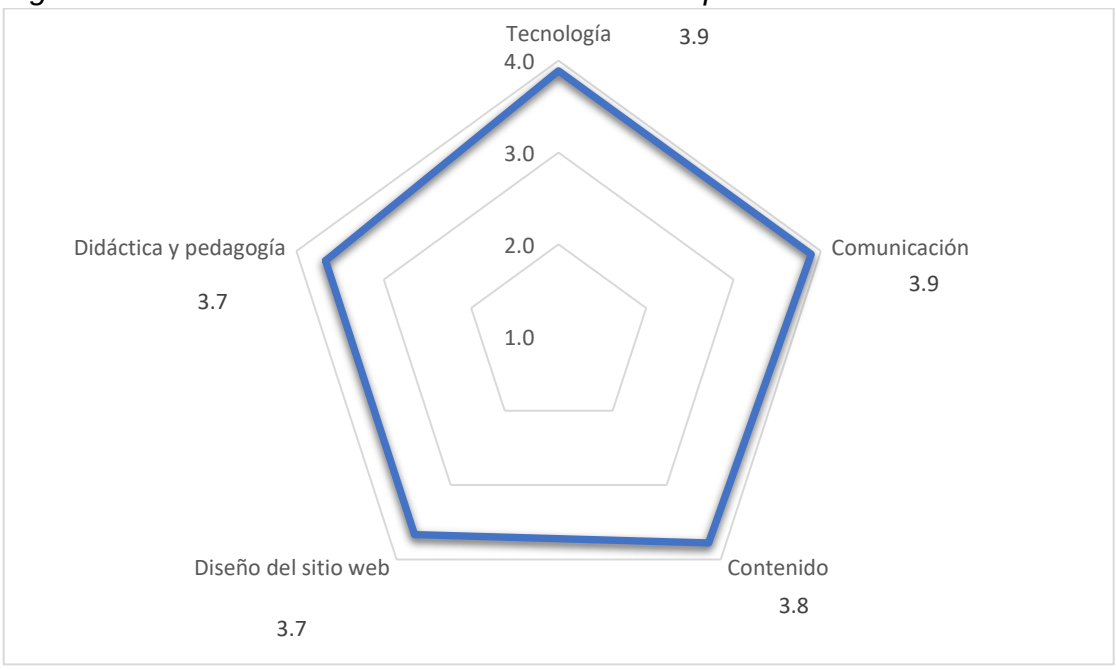


Figura 15. Concentrado de la evaluación realizada por los docentes.

Los docentes evaluaron el medio de enseñanza el cual obtuvo un promedio general de 3.8 en las 5 categorías en que fue evaluado (tecnología, comunicación, contenido, diseño del sitio web, didáctica y pedagogía), lo que lo coloca en la escala de calificación en sobresaliente.

Puede observarse en el anexo E las opiniones externas que realizaron al sitio web tanto el experto en sitios web como el experto en STEAM.

En cuanto a la evaluación de la propuesta desde la experiencia en torno al trabajo pedagógico realizado por el docente se valora lo siguiente:

Con respecto a los estudiantes:

- Se diseñó una ruta de aprendizaje con 6 momentos didácticos que antes de la implementación de la propuesta no se tenía, ello trajo como resultado que los estudiantes se sintieran más cómodos y seguros al usar de manera autónoma el sitio web, debido a que cada momento didáctico fue planeado con la finalidad de ir orientando el proceso de aprendizaje de los alumnos.
- En la utilización del medio de enseñanza de manera autónoma, los alumnos expresaron que la explicación de las instrucciones para llevar a cabo el reto fue fácil de seguir y entendibles, lo que les permitió utilizar al medio de manera autónoma sin la mediación del docente.
- Los alumnos virtuales requirieron de menos mediación docente pues el sitio web realiza ahora esa función, se sintieron menos estresados y mejor atendidos.

- Con respecto a la utilización de un lenguaje adecuado y claro utilizado en el sitio web permitió que los alumnos pudieran decodificar e interpretar los contenidos haciendo uso de sus habilidades y conocimientos.
- La utilización de información icónica concreta y colores específicos en el diseño de la ruta de aprendizaje permitió que los alumnos más pequeños (primaria baja) pudieran identificar los momentos didácticos de manera más fácil y sencilla.
- La autoevaluación que se usó para evaluar los equipos permitió la autorreflexión de los mismos mejorando su desempeño y sus habilidades para el trabajo en equipo.
- Los alumnos expresaron que los desafíos fueron divertidos y agradables, además expresaron sentirse orgullosos de hacerlos por sí mismos sin el apoyo docente lo que mejoró e incrementó su autoestima.
- El sitio web permitió respetar las diferencias individuales para los que trabajaron de manera virtual y colaborativas para los del sistema presencial pues permitió seguir y respetar su propio ritmo de aprendizaje.

En lo relativo al trabajo docente:

- Tomar la decisión de utilizar el mismo material para que tanto los alumnos presenciales y virtuales trabajaran en llevar a cabo los mismos desafíos, dio como resultado que el docente se sintiera menos estresado, ya que no tenía que realizar dos planeaciones ni diseñar dos desafíos diferentes disminuyendo considerablemente su carga de trabajo.

- Aunque diseñar los desafíos para ser publicados en el sitio web implicara una manera diferente de planear los contenidos y tiempo extra por parte del docente, el esfuerzo que realizó valió la pena al bajar el nivel de estrés.
- Es importante recalcar que el docente jugó un papel muy importante en la toma de decisiones para que todo funcionara, su experiencia en este tipo de enfoque permitió seleccionar tanto la teoría, los materiales, la manera de llevar a cabo la práctica y la forma en que acomodó todos los elementos para que sus alumnos pudieran alcanzar los objetivos deseados fue fundamental para el éxito del proyecto y para que sus alumnos lograran los objetivos esperados.

Con respecto a los padres de familia:

- Sintieron que sus hijos eran mejor atendidos pues la mediación se realizó a través del sitio web y por tanto ya no requerían de apoyo por parte del docente.
- Se sintieron orgullosos de sus hijos al asistir a la muestra de los prototipos y ver cómo han logrado diseñar y llevarlos a cabo, así como las habilidades que desarrollaron al elaborarlos.

VIII. CONCLUSIONES: COMENTARIOS Y REFLEXIONES FINALES

Sin lugar a dudas la pandemia ha traído como consecuencia que los docentes implementemos nuevas propuestas dentro del aula con la finalidad de dar soluciones a las problemáticas que este contexto ha traído, como es el de elegir o diseñar nuevos medios de enseñanza más acordes y flexibles a las modalidades presenciales, virtuales y mixtas con el objetivo de dar seguimiento al proceso de enseñanza-aprendizaje, para que nuestros alumnos logren los aprendizajes esperados y nosotros llegar al alcanzar los objetivos propuestos.

Contar con información teórica que nos ayude a seleccionar y realizar un buen diseño es imprescindible en estos momentos pues nos ayudará a tener éxito. El éxito de la implementación de la propuesta de intervención se debió a que en primera instancia hubo un excelente diagnóstico inicial lo que permitió que el docente realizara un buen diseño del sitio web tomando en cuenta a la población que lo utilizaría, ya que consideró las sugerencias de alumnos y docentes en el diseño.

El buen diseño del medio de enseñanza en formato web conllevó a que el docente pudiera utilizarlo como medio de aprendizaje para resolver las problemáticas que se estaban presentando en clase. Los alumnos calificaron al sitio web en su mayoría como excelente y bueno pues hay actividades de su agrado, también lo percibieron como práctico, fácil de usar, agradable y divertido.

Los alumnos expresaron que se sintieron cómodos y seguros al utilizar el medio de enseñanza pues los guiaba en las actividades que se tenían que realizar, ello conllevó a que requirieran menos apoyo por parte del docente, ya que

el sitio web toma también la función de mediador de los aprendizajes. Además, el medio de enseñanza permitió que los alumnos pudieran seguir su propio proceso de aprendizaje de manera autónoma y respetando su propio ritmo logrando así los objetivos esperados.

Sin embargo, al implementar la propuesta tanto en primaria alta como en baja se notó la diferencia de habilidades en el seguimiento de las actividades de manera más autónoma, los alumnos de primaria alta mostraron más habilidad por seguirlas por su cuenta mientras que los de primaria baja requirieron de mayor soporte por parte del docente. El docente, por tanto, debe brindar más apoyo a los más pequeños en lo que logran desarrollar las habilidades y competencias necesarias para utilizar el medio de enseñanza de manera más autónoma.

No se debe olvidar que el medio de enseñanza solo, no logra resolver todas las problemáticas que se presentaron, el docente necesita utilizarlo en clase como medio para que sus alumnos logren los aprendizajes esperados y no olvidar que aún debe brindar apoyo en cuanto lo requieran.

Recordando que un sitio web está vivo, cuando está actualizado y cuando es usado, este binomio no puede disolverse y corresponde al docente, actualizarlo constantemente e incluirlo dentro de sus planeaciones para que sus alumnos puedan utilizarlo y mantenerlo vivo.

También es muy importante que el docente se atreva a diseñar su propio medio de enseñanza y perder el miedo a diseñar su propio sitio web, ya que actualmente existen innumerables herramientas fáciles y accesibles de usar por

cualquier persona sin conocimientos de internet, como son los sitios de Google que brindan una herramienta de diseño para la creación de sitios web muy sencilla y fácil de utilizar, lo cual no debe ser un impedimento para el docente pues debe tomar en cuenta que le brindará a sus alumnos un apoyo extra para mediar los contenidos de su materia y facilitarle su proceso de enseñanza-aprendizaje en tiempos de pandemia.

Sin embargo, se debe tomar en cuenta el contexto, pues no todos los alumnos cuentan con conexión WIFI y un dispositivo para conectarse y hacer uso de este medio de enseñanza lo que trae una problemática más a resolver. Pese a ello, los medios de enseñanza virtuales brindan un medio de comunicación adicional al sistema presencial, pues no hay que olvidar que pueden acceder a él en cualquier momento rompiendo la barrera del tiempo y desde cualquier lugar en que se encuentren sus alumnos.

Los docentes en estos tiempos tan cambiantes deben tener en cuenta que diseñar un sitio web para su clase proporciona un apoyo para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, pero sobre todo le permitirá enfrentar los problemas que se presentan en su quehacer cotidiano.

El proyecto educativo tiene contemplado mejoras para el ciclo escolar 2022-2023 que son las siguientes:

- Agregar una guía didáctica a cada reto de la Zona de Desafíos con la finalidad de que pueda ser implementado en otros contextos.

- Anexar la Zona de cursos para que los alumnos puedan llevarlos a cabo a través de videotutoriales.
- Realizar la difusión del proyecto en congresos, seminarios, diplomados, webinars y redes sociales.
- Buscar donaciones para que el proyecto sea sostenible por más años.
- Enseñar a los docentes las maneras para implementar el sitio en cada uno de sus contextos.
- Anexar una Zona de docentes para facilitar a éstos aplicar el enfoque STEAM de una manera fácil y práctica dentro de su aula.

REFERENCIAS

Acuña, M. (21 de octubre 2018). STEAM: Modelo educativo para aprender creando. Evirtualplus. https://www.evirtualplus.com/modelo-educativo-steam/

Apple (2011). Challenge based learning: A classroom guide. Recuperado de: https://www.apple.com/br/education/docs/CBL_Classroom_Guide_Jan_2011.pdf

Area, M. (2003). De los Webs Educativos al Material Didáctico Web. Revista Comunicación y Pedagogía. No. 188. Págs. 32-38. Disponible en: https://docplayer.es/8030317-De-los-webs-educativos-al-material-didactico-web.html

Area, M. (2009). Los medios de enseñanza: Conceptualización y Tipología. Documento inédito elaborado para la asignatura de Tecnología Educativa. Universidad La Laguna. Recuperado de: https://ced.enallt.unam.mx/blogs/socio-pragmatica/files/2013/06/Manuel-Moreira1.pdf

Bisquerra, R. (2019). Metodología de la Investigación Educativa. Editorial La muralla, S. A. 6ta. Edición. Madrid, España.

Bohla. H.S. (1992). *La evaluación de proyectos, programas y campañas de "alfabetización para el desarrollo*" Instituto de la UNESCO para la Educación (IUE) Fundación Alemana para el Desarrollo Internacional (DSE).

Botero, J. (2018). La Educación STEM, introducción a una nueva forma de enseñar y aprender. STEM Educación Colombia.

CEPAL-UNESCO (2020). La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19. Informe COVID-19 CEPAL-UNESCO. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/1/S2000510_es.pdf

Chiappe, A. (2016). Tendencias sobre los contenidos educativos digitales en América Latina. Cuaderno SITEAL, UNESCO. Recuperado de: https://www.buenosaires.iiep.unesco.org/index.php/es/publicaciones/tendencias-sobre-contenidos-educativos-digitales-en-america-latina

Coronado, M., **Domínguez, P., Oliveros, M. y Valdés, B.** (2019). Retos de ingeniería: enfoque STEM+A en la revolución industrial 4.0. Innovación Educativa. Vol 19. No. 80, México. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732019000200015

Cuero, J., **Riveros, F. y Vargas, J.** (2020). Transformación digital y enfoque STEAM, una alternativa en tiempos de COVID-19. Revista Espacios. Vol. 41. Art. 28. Especial COVID-19. DOI: 10.48082. Recuperado de: https://www.revistaespacios.com/a20v41n42/a20v41n42p28.pdf

Diario Oficial de la Federación [DOF]. Acuerdo número 18/11/18. 27 de noviembre de 2018 (México). Recuperado de: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5544816&fecha=27/11/2018

Digital. [El Once]. (14 de noviembre del 2021). Escuela modalidad mixta. [Trasmisión en directo] https://www.facebook.com/CANALONCETV/videos/1250246528751793

Domínguez, M., Oliveros, M. Coronado, M. y Valdez, V. (2019). Retos de ingeniería: enfoque educativo STEM+A en la revolución industrial 4.0

Encuestas (17 de abril de 2020). Encuestas cualitativas versus encuestas cuantitativas. Encuestas.com. https://encuesta.com/blog/encuestas-cualitativas-vs-cuantitativas/

Escalante, P. (2013). Aprendizaje por indagación. Proyecto Intel Educar para el Futuro. Fundación Omar Dengo. Recuperado de: https://isfdsanogasta-lrj.infd.edu.ar/sitio/publicaciones-de-docentes/upload/Aprendizaje_por_indagacionMedellin_3.pdf

Fundación Omar Dengo. (2014). Competencias del siglo XXI: Guía práctica para promover su aprendizaje y evaluación.

Fundación Telefónica. (2014). Decálogo de un proyecto innovador. 10 criterios que debe cumplir un proyecto innovador. Recuperado de: https://www.fundaciontelefonica.com/cultura-digital/publicaciones/341/#close

García-Araya, O. (2017). Diseño de materiales. Los materiales didácticos digitales en la era del aprendizaje social. Recuperado de: https://www.net-learning.com.ar/blog/diseno-de-materiales/los-materiales-didacticos-digitales-en-la-era-del-aprendizaje-social.html

García, A. y Torres, T. (2019). Reflexiones sobre los materiales didácticos virtuales adaptativos. Rev. Cubana Educ. Superior. Vol. 38. No. 3. La Habana, Cuba, Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142019000300002

Gibert, R., **Rojo, M., Torres, J. y Becerril, H.** (2018). Aprendizaje Basado en Retos. Revista Electrónica ANFEI Digital, Año 5. No. 9. Disponible en: https://www.anfei.mx/revista/index.php/revista/article/viewFile/465/1114

Grisolia, J. (2016). Interdisciplinariedad. Revista del Instituto de Estudios Interdisciplinarios en Derecho Social y Relaciones del Trabajo (IDEIDES-UNTREF). Recuperado de: http://revista-ideides.com/interdisciplinariedad/

Gutiérrez, M., **López, R., Yanes, R., Llerena, M., Rosa, M y Olano, M.** (2013). Medios de enseñanza con nuevas tecnologías versus preparación de los docentes para utilizarlos. Medisur. Volúmen 11, Número 2. Cienfuegos, Cuba.

GSR Ingeniería (2 de marzo 2022). La Ingeniería para niños y su relación con el Movimiento Maker [Diapositivas de PowerPoint]. Curso Creativos Taller STEAM en clase.

Hirmas, C. y Cisternas, T. (2020). Resignificando la escuela en el contexto de pandemia. Principios, Recomendaciones e ideas para la acción. Redfforma. Red de formadores de formadores. https://oei.int/downloads/disk/eyJfcmFpbHMiOnsibWVzc2FnZSI6IkJBaDdD

RG9JYTJWNVNTSWhlamswTnpRM00yUmplblZtZUc5b1kySnVlbk54ZVRka1lXSnRad1k2QmtWVU9oQmthWE53YjNOcGRHbHZia2tpWjJsdWJHbHVaVHNnWm1sc1pXNWhiV1U5SW5KbGMybG5ibWxtYVdOaGJtUnZMV3hoTFdWelkzVmxiR0UzTG5Ca1ppSTdJR1pwYkdWdVlXMWxLajFWVkVZdE9DY25jbVZ6YVdkdWFXWnBZMkZ1Wkc4dGJHRXRaWE5qZFdWc1lUY3VjR1JtQmpzR1ZEb1JZMjl1ZEdWdWRGOTBlWEJsU1NJVVlYQndiR2xqWVhScGIyNHZjR1JtQmpzR1ZBPT0iLCJleHAiOiIyMDIyLTAyLTE2VDAyOjQ0OjM4Ljg1OFoiLCJwdXIiOiJibG9iX2tleSJ9fQ==--acf8bee82c72874ea65e17992f64391728a5398c/resignificando-la-escuela7.pdf?content_type=application%2Fpdf&disposition=inline%3B+filename%3D%22resignificando-la-escuela7.pdf%22%3B+filename%2A%3DUTF-8%27%27resignificando-la-escuela7.pdf

IBERO CIUDAD DE MÉXICO. (5 de marzo de 2021). Investigación: Pandemia ha generado un futuro incierto de la Educación Privada. https://ibero.mx/prensa/investigacion-pandemia-ha-generado-un-futuro-incierto-de-la-educacion-privada

Marqués, P. (2000). Los medios didácticos. Departamento de Pedagogía Aplicada. Facultad de Educación. Recuperado de: http://www.peremarques.net/medios.htm

Mastromatteo, E. (2009). Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Glosario interdisciplinar de conceptos, metáforas, teorías y problemas en

torno a la información. Recuperado de: http://glossarium.bitrum.unileon.es/Home/tecnologias-de-la-informacion

McKernan, J. (1999) Investigación-acción y currículum Madrid: Morata. pp. 79 a 161.

MINEDU (2020). Documento Normativo: Norma que regula la Evaluación de las Competencias de los Estudiantes de la Educación Básica. N° 00094. Ministerio de Educación Perú. Recuperado de: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/662983/RVM_N__094-2020-MINEDU.pdf

MINEDU (2022). Buzón de Consultas-AeC. ¿Qué se entiende por experiencia de aprendizaje? Ministerio de Educación Perú. Recuperado de: https://sites.minedu.gob.pe/orientacionesdocentes/2020/10/07/que-se-entiende-por-experiencia-de-aprendizaje/

MINEDU (2022). Buzón de Consultas-AeC. ¿Cuál es la diferencia entre la experiencia de aprendizaje y los proyectos o unidades? Ministerio de Educación Perú. Recuperado de: https://sites.minedu.gob.pe/orientacionesdocentes/2021/06/10/cual-es-la-diferencia-entre-la-experiencia-de-aprendizaje-y-los-proyectos-o-unidades/

Monedero, J. (1998). Bases teóricas de la evaluación educativa, Málaga, Aljibe. Pp. 15-2.

Moraga, K. (2017). Rúbrica de evaluación para sitios web educativos. Recuperado de: https://medium.com/@aguilarmoraga/r%C3%BAbrica-de-evaluaci%C3%B3n-para-sitios-web-educativos-c83e3b445d31

Núñez, A. (2020). Curación de contenidos para la nueva era de la educación. Recuperado de: https://es.linkedin.com/pulse/curaci%C3%B3n-de-contenidos-para-la-nueva-era-educaci%C3%B3n-n%C3%BA%C3%B1ez-%C3%A1lvarez

Papalote Museo del Niño y Bayer Baylab (2022). Creativos Taller STEAM en Clase.

Pertusa, J. (2020). Metodologías Activas. La necesaria actualización del sistema educativo y la práctica docente. Recuperado de: https://usie.es/supervision21/wp-content/uploads/sites/2/2020/05/SP21-56-Metodologias-activas_la-necesaria-actualizacion-educativa-y-docente-Pertusa-Mirete.pdf

Sandín, M. (2003). Investigación cualitativa en Educación. Fundamentos y tradiciones. Edt. McGrawHill. Madrid, España.

Santos, M. (1998) *Hacer visible lo cotidiano. Teoría y práctica de la evaluación cualitativa de los centros escolares*, Madrid, Akal. Páginas 115 a 120. Recuperado de: http://www.terras.edu.ar/biblioteca/17/17GSTN_Santos_Unidad_6.pdf

SEP (2021). Guía para el regreso responsable y ordenado a las escuelas, ciclo escolar 2021-2022. Recuperado de: https://coronavirus.gob.mx/wp-content/uploads/2021/08/GuiaAperturaEscolar-SEP-20agosto202119hrs.pdf

SOS Docente. (21 marzo 2021). ¿Qué es una experiencia de aprendizaje? Como diseñarla [Video]. Docentes Orientaciones. Youtube. https://www.youtube.com/watch?v=rHy0KhZyac0

Trujillo, N. (2010). Uso educativo de los blogs. Tercer Congreso Virtual Iberoamericano de Calidad en Educación a Distancia. Universidad Nacional de Ingeniería. Disponible en: http://www.eduqa.net/eduqa2010/images/ponencias/eje4/4_21_TRUJILLO_Norman_-_Uso_educativo_de_los_blogs.pdf

Universidad Veracruzana (s.f). Proyecto piloto: Modalidad mixta en el área de formación básica general. Recuperado de: https://www.uv.mx/afbg/general/proyecto-piloto-modalidad-mixta-afbg/

USEBEQ (2021). Boletín 015/21. En Querétaro el ciclo escolar 2021-2022 iniciará de forma escalonada el lunes 30 de agosto. https://www.usebeq.edu.mx/PaginaWEB/Boletines2021/BOLETIN_015_21

Velázquez, A. (1997). Definición del papel de los medios didácticos como estrategia para el mejoramiento del proceso enseñanza-aprendizaje [Tesis de maestría, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey]. Recuperado de:

https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/628730/EGE00000006635.pdf?seq

ANEXOS

Anexo A. Formato de autoevaluación para el trabajo en equipo.

trabajo en equipo

Equipo	Parcial	Fecha

Tema:

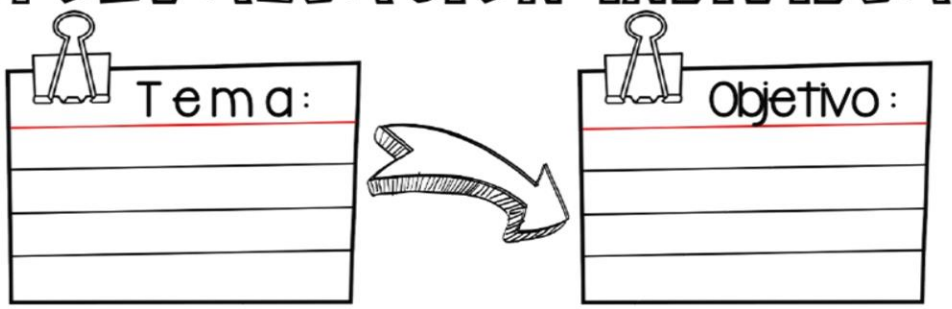
Objetivo:

	NM	B	MB
Distribuimos el trabajo equitativamente			
Estuvimos enfocados en lograr el objetivo			
Aportamos soluciones a los problemas que se fueron presentando			
Brindamos ayuda siempre que se nos pidió			
Mantuvimos el nivel de ruido adecuado durante la realización del prototipo			
Utilizamos el tiempo adecuadamente			
Nos comunicamos y respetamos el turno de palabra			
Todos cooperamos realizando la parte que nos tocó			
Logramos el objetivo			
Lo que debemos mejorar para el próximo reto como equipo es:			
Lo que hacemos especialmente bien como equipo es:			
La calificación por equipo en este reto es:			

Dibuja la mano según corresponda NM=Necesitamos Mejorar, B=Bien y MB=Lo hicimos Muy Bien.

Anexo B. Formato de autoevaluación individual.

AUTOEVALUACIÓN INDIVIDUAL



Concepto	Muy bien	Bien	Regular	Necesito Mejorar
Termine mi prototipo en tiempo y forma				
Utilicé mi tiempo adecuadamente				
Espero mi turno para preguntar y opinar				
Cumplo con todos los materiales que necesito				
Mantengo mi lugar limpio y ordenado				
Tengo mi cuaderno con los apuntes completos y en orden				
Resuelvo los problemas que se me presentan por mí mism@				
Uso mi creatividad para diseñar y cambiar el prototipo				
Mi calificación en este reto es:				
Me comprometo a mejorar para el siguiente reto en:				

Colorea la HappyFace según corresponda, pega la evaluación en tu cuaderno.

Anexo C: Formato de heteroevaluación de las competencias del siglo XXI.

Competencia del siglo XXI	INDICADOR DE LOGRO																							
Creatividad e innovación	Aporta ideas de resolución a los problemas o situaciones planteados																							
	Implementa nuevas ideas, junto con los otros																							
	Se adapta a situaciones nuevas																							
	Demuestra originalidad e inventiva en su trabajo																							
	Visualiza los fracasos como oportunidades para aprender																							
Aprender a aprender	Genera sus propios procesos de indagación																							
	Monitorea cuan bien está yendo la actividad																							
	Revisa si las estrategias que empleó fueron efectivas																							
	Se concentra por periodos tanto cortos como largos																							
	Es perseverante a pesar de las dificultades que se le presentan																							
Pensamiento Crítico	Interpreta con precisión evidencia, enunciados, gráficas, preguntas, etc.																							
	Llega a conclusiones justificadas, sensatas, imparciales																							
	Modifica sus posiciones de acuerdo con nuevas evidencias o mejora razones																							
	Reconoce los conceptos e ideas irrelevantes																							
	Reconoce cuando un punto de vista ajeno es correcto o contiene componentes correctos																							
Comunicación	Escucha con atención a los demás																							
	Muestra apertura para dialogar con los demás																							
	Transmite los mensajes de forma clara y ordenada																							
	Da explicaciones sobre un problema y su solución por medio de argumentos que exponen su punto de vista																							
	Es capaz de comunicarse con el objetivo de informar, motivar, persuadir y/o instruir																							

Fuente indicadores: Competencias del siglo XXI: Guía práctica para promover su aprendizaje y evaluación. Versión adaptada para evaluar las actividades en Zona de Desafíos.

Competencia del siglo XXI	INDICADOR DE LOGRO																							
Resolución de problemas	Explora y comprende la información relacionada con el problema																							
	Establece metas y prioridades para realizar la tarea																							
	Asigna personas y recursos para cada tarea																							
	Implementa posibles soluciones																							
	Integra los aportes para solucionar un problema																							
Colaboración	Se muestra activo dentro del equipo, aporta ideas, ayuda al grupo a organizarse y a avanzar																							
	Integra contribuciones de los otros a sus ideas																							
	Acepta la retroalimentación del grupo																							
	Llega a un acuerdo común																							
	Se hace responsable de determinadas tareas para contribuir con el grupo																							
Apropiación de tecnologías digitales	Selecciona herramientas útiles que le permitan investigar																							
	Utiliza aplicaciones y recursos digitales de forma creativa y productiva																							
	Desarrolla productos digitales atractivos e innovadores																							
	Sabe usar la tecnología para trabajar de manera colaborativa																							
	Resguarda su seguridad personal en línea																							
Manejo de la información	Realiza búsquedas específicas de información																							
	Encuentra la información necesaria para sus intereses																							
	Compila y sintetiza la información de forma sistemática																							
	Integra información nueva en un área de conocimiento existente																							
	Divulga la información																							

Fuente indicadores: Competencias del siglo XXI: Guía práctica para promover su aprendizaje y evaluación. Versión adaptada para evaluar las actividades en Zona de Desafíos.

Competencia del siglo XXI	INDICADOR DE LOGRO																							
Vida y Carrera	Establece metas y tareas concretas con base en lo que quiere y lo que le apasiona																							
	Se adapta a cambios en roles, responsabilidades, horarios y contextos																							
	Muestra paciencia para con las personas que no trabajan a su velocidad durante una tarea grupal																							
	Aprecia las ideas y cualidades de las otras personas																							
	Muestra comodidad al compartir sus ideas con otras personas																							
Responsabilidad personal y social	Se acepta y se valora a sí mismo																							
	Piensa antes de actuar, muestra paciencia																							
	Expresa frustración de forma constructiva																							
	Es capaz de ponerse en el lugar del otro																							
	Confía en los demás y es confiable																							
Ciudadanía local y global	Aprecia la riqueza de la diversidad																							
	Rechaza y denuncia comportamientos discriminatorios, sexistas y racistas																							
	Cambia su propia visión si fuera necesario																							
	Muestra interés en ayudar a resolver los problemas que afectan a su comunidad																							
	Muestra valentía para luchar por lo que cree correcto																							

Fuente indicadores: Competencias del siglo XXI. Guía práctica para promover su aprendizaje y evaluación. Versión adaptada para evaluar las actividades en Zona de Desafíos.

Anexo D. Condecoración Medalla ProMaker

Anexo E. Opiniones de los expertos

Experto en sitios web:

- Al inicio de la página aparecen las disciplinas per no te llevan a una definición o actividad, solo es cuestión de vista.
- Se recomienda poner un contador a la página para ver el número de visitas.
- Explicar en cada sección el objetivo.

Experto STEAM:

- La información del responsable y sus datos de contacto podrían estar en un apartado llamado “Contacto” o “Sobre el autor” y no en la página principal.
- Los logos de Facebook, Pinterest, etc., podrían estar arriba ya que casi nadie lee el final de las páginas.
- Los canales de comunicación de la página deberían tener un nombre unificado “Zona STEAM” y el mismo logo.
- No creo que sea conveniente mostrar las fechas ya que puede dar la sensación o idea de estar entrando a un sitio viejo.
- Posibilidad de registrar la marca y el logo ya que el logo es tu imagen al público (mundo).
- En la Zona Libre las imágenes son muy llamativas y uno no lee la descripción de abajo por que se aprecian como aparte, sería bueno que al seleccionar la imagen apareciera la descripción.
- Se observa discrepancia en la ubicación de las flechas y su función en cada sección.

- Se debe ir ideando la manera en que se pueda visualizar un índice o menú para realizar una selección de actividades en una colección cada vez más grande.
- Se observa oportunidad de mejora en la organización de los materiales ya que no se agrupan por temas e incluso se observan desorganizados. (Por ejemplo, podrían estar organizadas todas las actividades con papel o las que muestran fenómenos físicos).
- Algunos documentos de la Zona Libre no tienen instrucciones y estás se encuentran fuera del documento antes de abrirlo.