



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
LICENCIATURA EN CIENCIAS COMPUTACIONALES

TESIS

**Curso STEAM para docentes de
escuelas preparatorias dependientes
de la UAEH**

**Para obtener el título de
Licenciado en Ciencias Computacionales**

PRESENTA

P.L.C.C. Horacio Vera Cabrera

Directora
Dra. Verónica Martínez Lazcano

Codirector
M.C.C. Efraín Franco Flores

Comité tutorial
M.I.D. Norma Laura Salazar Viveros (Presidente)
Dra. Verónica Martínez Lazcano (Vocal)
Dra. Martha Idalid Rivera Gonzalez (Secretaria)
M.C.C. Efraín Franco Flores (Suplente)



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería

School of Engineering and Basic Sciences

Dirección

Office of the Director

Mineral de la Reforma, Hgo., a 22 de mayo de 2026

Número de control: ICBI-D/983/2026

Asunto: Autorización de impresión.

MTRA. OJUKY DEL ROCÍO ISLAS MALDONADO DIRECTORA DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR DE LA UAEH

Con Título Quinto, Capítulo II, Capítulo V, Artículo 51 Fracción IX del Estatuto General de nuestra Institución, por este medio, le comunico que el Jurado asignado al egresado de la Licenciatura en Ciencias Computacionales **Horacio Vera Cabrera**, quien presenta el trabajo de titulación **“Curso STEAM para docentes de escuelas preparatorias dependientes de la UAEH”**, ha decidido, después de revisar fundamento en lo dispuesto en el Título Tercero, Capítulo I, Artículo 18 Fracción IV; dicho trabajo en la reunión de sinodales, **autorizar la impresión del mismo**, una vez realizadas las correcciones acordadas.

A continuación, firman de conformidad los integrantes del Jurado:

Presidente: M.I.D. Norma Laura Salazar Viveros

Secretario: Dr. Martha Idalid Rivera González

Vocal: Dra. Verónica Martínez Lazcano

Suplente: M.C.C. Efraín Franco Flores

Sin otro particular por el momento, reciba un cordial saludo.

Atentamente
“Amor, Orden y Progreso”

Dr. Gabriel Vergara Rodríguez
Director del ICBI



GVR/MMM

“Amor, Orden y Progreso”



Ciudad del Conocimiento, Carretera Pachuca-Tulancingo
Km. 4.5 Colonia Carboneras, Mineral de la Reforma, Hidalgo,
México. C.P 42184
Teléfono: 52 (771) 71 720 00 Ext. 40001
direccion_icbi@uaeh.edu.mx, vergara@uaeh.edu.mx

uaeh.edu.mx

Agradecimientos

Quiero agradecer a todas las personas que me acompañaron y formaron parte del proceso y de mi camino para llegar hasta aquí. Me siento muy feliz y satisfecho de alcanzar este momento que cierra una etapa y da apertura para algo nuevo.

Doy gracias a mi familia y a mi tío, que siempre me ha acompañado y respaldado. Sobre todo, agradezco a mis padres por el amor y apoyo que me han brindado desde antes de que yo existiera.

Agradezco a mi directora de tesis y a mi codirector por su paciencia, guía y el genuino interés en ayudarme a concluir mi proyecto. Igualmente, agradezco a mis demás profesores por su esfuerzo al brindarme una enseñanza más allá de lo que pudiera imaginar, ayudándome a formarme como profesionalista y, sobre todo, como una buena persona.

Agradezco a mis amigos por los buenos momentos, el apoyo y el impulso que a veces no pude ver, pero que ellos me dieron con total sinceridad. Especialmente, les agradezco a Efra, Jossu, Fer y Andy por ser amigos incondicionales y desinteresados en esta última etapa; por brindarme su apoyo sin pedir ni esperar nada a cambio, y por darme la motivación para creer que lo que hacemos, por pequeño que sea, puede ayudar a que el mundo de otros sea mejor.

Le doy gracias a Dios por la bendición de permitirme vivir cada día, guiarme en la vida y dejarme coincidir con tantas personas maravillosas que me ayudan a ser quien soy.

Resumen

El propósito de este trabajo es desarrollar un curso dirigido a la academia de informática de bachillerato de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH). Esta iniciativa surge de la revisión del currículo de bachillerato en 2019, derivada de la actualización del modelo educativo de la UAEH en 2015.

El cambio curricular para el bachillerato de la UAEH representa una mejora que implica el uso de nuevas estrategias, metodologías y elementos para garantizar una enseñanza de calidad. Este enfoque proporciona a los estudiantes las herramientas y los conocimientos necesarios para afrontar el mundo real.

En las asignaturas relacionadas con informática, el rediseño se apoya en el movimiento STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*). Este movimiento busca una mejora significativa en la educación y el aprendizaje de las ciencias exactas, a la vez que proporciona a los estudiantes habilidades y conocimientos específicos de STEAM.

Este proyecto se creó como una propuesta para el desarrollo del curso STEAM y su relación con los cambios curriculares. Además, profundiza en información relevante sobre el movimiento STEAM, incluyendo sus fundamentos, disciplinas, competencias, dimensiones, tendencias educativas de apoyo y metodologías activas relacionadas.

Las secciones siguientes ofrecen un contexto amplio sobre la importancia de la educación en el modelo STEAM. Asimismo, se describe la creación del curso STEAM, diseñado para garantizar que los docentes adquieran los conocimientos necesarios para comprenderlo y lograr resultados de aprendizaje significativos para los estudiantes.

Debido a las diversas barreras que dificultan la formación docente en la enseñanza de STEAM, se consideró pertinente el desarrollo del "Curso STEAM para Docentes". Este desarrollo se llevó a cabo mediante el modelo ADDIE, considerado el marco estándar para el diseño instruccional.

El modelo ADDIE es ampliamente conocido por su adaptabilidad y flexibilidad en la creación de cursos. Este trabajo detalla las tareas realizadas durante las fases de análisis, diseño, desarrollo y evaluación, explicando las actividades relacionadas y aquellas añadidas específicamente al desarrollo de este curso.

Palabras Clave: ADDIE, Curso, Educación, Metodología activa, STEAM.

Abstract

The purpose of this work is to develop a course aimed at high school computer science academy of the Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH). This initiative arises from the 2019 revision of the high school curriculum, because of the UAEH educational model update in 2015.

The curriculum change for UAEH high schools represents an improvement that involves the use of new strategies, methodologies, and elements to ensure quality teaching. This approach provides students with the necessary tools and knowledge to face the real world.

For subjects related to computer science, the redesign is supported by the STEAM movement (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics). This movement aims for a significant improvement in education and learning of exact sciences, while providing students specific STEAM skills and knowledge.

This project was created as a proposal for the development of the STEAM course and its relationship with the educational curriculum changes. Furthermore, it delves into relevant information regarding the STEAM movement, including its fundamentals, disciplines, competencies, dimensions, supporting educational trends, and related active methodologies.

The subsequent sections provide a broad context regarding the importance of STEAM education also, the document describes the creation of the STEAM model course, designed to ensure educators attain the necessary knowledge to understand the model and achieve meaningful learning outcomes for students.

Due to various barriers that hinder teacher training in STEAM instruction, the development of the "STEAM Course for Teachers" was considered pertinent. This development was conducted by the ADDIE model, which is considered the standard framework for instructional design.

The ADDIE model is widely known for its adaptability and flexibility in courses creation. This work details the tasks performed during the analysis, design, development, and evaluation phases, explaining the related activities and those specifically added to the development of this course.

Keywords: ADDIE, Course, Education, Active methodology, STEAM.

Índice

Introducción.....	1
Antecedentes	2
Planteamiento del problema.....	3
Propuesta de solución.....	4
Justificación.....	4
Objetivo General	5
Objetivos Específicos	5
Alcance	5
Capítulo 1 Marco Teórico	6
1.1 Actualización curricular de la academia de informática del nivel medio superior UAEH.....	6
1.2 Movimiento STEAM	8
1.2.1 Origen de STEAM.....	9
1.2.2 Fundamentos de STEAM.....	10
1.2.3 Disciplinas STEAM	14
1.2.4 Competencias y dimensiones STEAM.....	16
1.2.5 Educación STEAM.....	17
1.2.6 Metodologías activas para la educación.....	18
1.2.7 STEAM como aporte curricular	24
1.3 Marco conceptual.....	25
1.3.1 Aprendizaje.....	25
1.3.2 Autotélica	25
1.3.3 Competencias.....	25
1.3.4 Constructivismo	26
1.3.5 Corrientes educativas	26
1.3.6 Curso Virtual	26
1.3.7 Enseñanza.....	26
1.3.8 Estrategias educativas.....	27
1.3.9 Gestión del conocimiento.....	27
1.3.10 Habilidades	27
1.3.11 Holística.....	28

1.3.12 Interdisciplinar.....	28
1.3.13 Metas.....	28
1.3.14 Modelo educativo.....	28
1.3.15 Multimedia	29
1.3.16 Objetivo.....	29
1.3.17 Profesiograma	29
1.3.18 Recursos digitales	29
1.3.19 Recursos educativos	30
1.3.20 Sistema gestor de aprendizaje	30
1.3.21 Transversal	30
1.4 Marco metodológico.....	30
1.4.1 ASSURE	31
1.4.2 Modelo Dick y Carey.....	32
1.4.3 ADDIE.....	33
1.5 Marco Tecnológico.....	35
1.5.1 eXeLearning 2.9	35
1.5.2 Google Gemini.....	36
1.5.3 PhotoScape X.....	36
1.5.4 Wondershare Filmora 14	36
1.6 Estado del Arte	37
Capítulo 2 Análisis y Diseño.....	40
2.1 Análisis.....	40
2.2 Diseño.....	42
Capítulo 3 Desarrollo e implementación del proyecto	46
3.1 Desarrollo.....	46
3.2 Implementación.....	55
Capítulo 4 Validación del proyecto	56
4.1 Claridad de objetivos y organización del curso	58
4.2 Evaluación de recursos tecnológicos	59
4.3 Fundamentación teórica.....	60
4.4 Reflexión docente	62
4.5 Relevancia profesional.....	63

Conclusiones.....	65
Trabajos futuros	66
Referencias	67
Anexo A Temario de nivel medio superior.....	74
Anexo B Instrumento de validación	76
Anexo C Manual de usuario	79
C.1 Acceso al curso	79
C.2 Navegación	79
C.3 Visualizar el contenido de los temas del Curso	81
C.4 Visualizar contenido de Ventanas de diálogo	82
C.5 Visualizar contenido de Efecto de Carrusel.....	83
C.6 Visualizar contenido de Efecto de Acordeón	84
C.7 Visualizar contenido de Efecto de pestañas.....	85

Índice de tablas

Capítulo 1

Tabla 1.1 <i>Taxonomía de Marczewski</i>	13
Tabla 1.2 <i>Competencias y dimensiones STEAM</i>	17
Tabla 1.3 <i>Comparativa de modelos de DI</i>	35
Tabla 1.4 <i>Comparación del estado del Arte</i>	39

Índice de figuras

Capítulo 1

Figura 1.1 <i>Comparación de las fases del aprendizaje basado en proyectos</i>	20
Figura 1.2 <i>Modelo ASSURE</i>	31
Figura 1.3 <i>Modelo Dick y Carey</i>	32
Figura 1.4 <i>Modelo ADDIE</i>	34
Figura 1.5 <i>Curso de e-napsis</i>	37
Figura 1.6 <i>Curso Taller STEAM</i>	37
Figura 1.7 <i>Curso de TeachersCollegeX</i>	38
Figura 1.8 <i>Curso de STEAM HUB México</i>	38

Capítulo 2

Figura 2.1 <i>Primer boceto de contenido del curso</i>	41
Figura 2.2 <i>Profesiograma para nivel medio superior de la UAEH</i>	41
Figura 2.3 <i>Segundo boceto de los contenidos del curso</i>	42
Figura 2.4 <i>Primer diseño de la estructura y secuencia del curso</i>	42
Figura 2.5 <i>Índice del curso</i>	43
Figura 2.6 <i>Primer boceto del diseño de la plataforma</i>	44
Figura 2.7 <i>Segundo boceto del diseño de la plataforma</i>	44
Figura 2.8 <i>Tercer boceto del diseño de la plataforma</i>	45
Figura 2.9 <i>Cuarto boceto del diseño de la plataforma</i>	45

Capítulo 3

Figura 3.1 <i>Portada del curso en modo edición</i>	46
Figura 3.2 <i>Panel de estructura del curso</i>	47
Figura 3.3 <i>Botón iDevice</i>	47
Figura 3.4 <i>Herramienta iDevice desplegada</i>	47
Figura 3.5 <i>Opción para incrustar imágenes</i>	48
Figura 3.6 <i>Edición de texto</i>	48
Figura 3.7 <i>Ventana para insertar iconos en los títulos</i>	49
Figura 3.8 <i>Opción para añadir efectos</i>	49
Figura 3.9 <i>Botón para añadir ventanas de diálogo</i>	50
Figura 3.10 <i>Diseño de infografía con PhotoScapeX</i>	50
Figura 3.11 <i>Diseño de letra en PhotoScapeX</i>	51
Figura 3.12 <i>Diseño de organizador gráfico en PhotoScapeX</i>	51
Figura 3.13 <i>Diseño de esquema en eXeLearning</i>	52
Figura 3.14 <i>Herramientas para creación ejercicios</i>	52
Figura 3.15 <i>Creación de evaluación</i>	53
Figura 3.16 <i>Edición de vídeos</i>	53
Figura 3.17 <i>Edición de imagen</i>	54
Figura 3.18 <i>Edición de audio</i>	54

Capítulo 4

Figura 4.1 <i>Respuestas pregunta 1. Los objetivos del curso STEAM fueron claramente definidos desde el inicio</i>	58
---	----

Figura 4.2 Respuestas pregunta 2. La estructura del curso facilitó mi aprendizaje y fue fácil de seguir	59
Figura 4.3 Respuestas pregunta 3. Los materiales digitales (videos, infografías, recursos interactivos) apoyaron en mi aprendizaje	60
Figura 4.4 Respuestas pregunta 4. Después del curso, comprendo claramente el enfoque STEAM	60
Figura 4.5 Respuestas pregunta 5. El curso fortaleció mi conocimiento pedagógico sobre STEAM	61
Figura 4.6 Respuestas pregunta 6. Confío en mi capacidad para integrar STEAM en el aula	61
Figura 4.7 Respuestas pregunta 7. El curso promovió la reflexión crítica sobre mi práctica docente	62
Figura 4.8 Respuestas pregunta 8. El curso me permitió identificar áreas de mejora en mi enseñanza	63
Figura 4.9 Respuestas pregunta 9. El curso me ayuda a ser un docente innovador ...	63
Figura 4.10 Respuestas pregunta 10. Considero que el curso aporta herramientas pertinentes para la planeación de las clases	64
Anexo A	
Figura A.1 Temario de primer semestre que se relaciona con STEAM	74
Figura A.2 Temario de segundo semestre que se relaciona con STEAM	74
Figura A.3 Temario de tercer semestre que se relaciona con STEAM	75
Figura A.4 Temario de cuarto semestre que se relaciona con STEAM	75
Anexo B	
Figura B.1 Portada e instrucciones del cuestionario	76
Figura B.2 Preguntas 1 y 2 del cuestionario	76
Figura B.3 Preguntas 3 y 4 del cuestionario	77
Figura B.4 Preguntas 5 y 6 del cuestionario	77
Figura B.5 Preguntas 7 y 8 del cuestionario	78
Figura B.6 Preguntas 9 y 10 del cuestionario	78
Anexo C	
Figura C.1 Portada y botones de navegación	79
Figura C.2 Menú de navegación	80
Figura C.3 Menú de navegación desplegado	80
Figura C.4 Interacción efecto línea de tiempo	81
Figura C.5 Interacción ventana de diálogo	82
Figura C.6 Interacción efecto carrusel	83
Figura C.7 Interacción efecto acordeón	84
Figura C.8 Interacción efecto de pestañas	85

Introducción

La Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo es una institución educativa que cuenta con diversos programas educativos de nivel superior y un programa educativo de nivel medio superior impartido en unidades académicas dependientes en diferentes municipios del estado (UAEH, 2015). Como parte de su compromiso con la educación, realizó un cambio en el modelo educativo a nivel institucional en el año 2015, adaptándose a las necesidades de los estudiantes que deben afrontar los retos de una sociedad creciente y globalizada, donde se plantea un modelo integral que ayude a mejorar el perfil de egreso (UAEH, 2015).

Posteriormente, en 2019 se implementó el cambio del Programa Educativo de Bachillerato General (PEBaG), por ello y en atención a la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS), se realizó la actualización para el plan de estudios en el nivel medio superior, adaptándose así a los acuerdos establecidos. En este nuevo plan de estudios, las materias fueron actualizadas buscando que la tecnología sea una de las competencias principales, esto pretende acercar a los alumnos a su correcto uso y proveerlos de las habilidades necesarias para aplicarla en contextos reales (Dirección de Educación Media Superior, 2019).

Las materias de la academia de informática en este nuevo modelo han cambiado su contenido temático, para satisfacer las necesidades del modelo educativo, donde los alumnos puedan aprender y desarrollar soluciones a problemas de la vida real a través de un enfoque interdisciplinar, fomentando así las inteligencias múltiples, el trabajo colaborativo y el uso de herramientas tecnológicas (Academia Curricular de Informática de Escuelas Preparatorias y Escuelas Superiores que ofertan Bachillerato, 2019).

De este modo, ante la necesidad de adaptarse al modelo educativo vigente, se hace uso del enfoque STEAM, acrónimo de *Science* (Ciencia), *Technology* (Tecnología), *Engineering* (Ingeniería), *Arts* (Arte) & *Maths* (Matemáticas). Este es un movimiento que une múltiples disciplinas con la tecnología como eje central, intenta atraer a las jóvenes generaciones al campo de la tecnología para que sea usada con responsabilidad y como un complemento en sus vidas. Esta corriente educativa surge en respuesta al constante crecimiento de la tecnología y la necesidad de profesionistas en este ámbito, debido a esto, STEAM se alza como una propuesta innovadora que le enseña al alumno a identificar problemáticas que abarcan diferentes ramas de la ciencia para ser integradas en el desarrollo de soluciones haciendo uso de estas, especialmente la tecnología terminando en la creación de múltiples proyectos (Husted, 2020).

Los cambios mencionados se acompañan con la necesidad de capacitar a los docentes para cumplir las metas que la UAEH plantea. Si bien se han realizado capacitaciones diversas para los docentes, particularmente a la plantilla de la academia de informática, es necesario capacitarlos acerca del enfoque STEAM, ya que las materias de su área académica están estrechamente relacionadas con ese enfoque. Pero, el capacitar a los

docentes es un reto debido a diferentes factores que lo obstaculizan, por lo que la creación de un curso virtual que facilite a los docentes conocer sobre STEAM y las estrategias asociadas a éste, para ayudar en la impartición de las materias pertenecientes al área de informática, es la solución propuesta que se desarrolla en este documento.

De esta manera, en la presente tesis se elabora un curso dirigido a los docentes del nivel medio superior que imparten las materias de la academia de informática, para que tengan conocimiento acerca de STEAM, así como las bases para que adecúen las diferentes estrategias en los temas correspondientes, asimismo, logren implementarlas en sus clases. Este curso se mantendrá en un servidor fijo para que los docentes vigentes, y aquellos que se incorporen a las escuelas preparatorias dependientes de la universidad, puedan acceder a él y conocer el nuevo enfoque educativo, tanto los docentes actuales como los que se incorporen podrán acceder desde la escuela a la que pertenezcan.

Antecedentes

En 2019, la UAEH integró el cambio en su Plan de Estudios para Bachillerato General (PEBaG) con particular atención a las materias relacionadas a la computación, siendo STEAM el enfoque principal para el diseño de las materias de esta área. Previo al rediseño de las materias correspondientes a la academia de informática de educación media superior el foco del temario y objetivo de aprendizaje giraba en torno a la ofimática y conocimiento técnico de las computadoras, sin explorar el potencial del uso de la tecnología como eje para otras asignaturas, ni las propias virtudes que ofrece en los alumnos. STEAM requiere un cambio en la educación y apoyarse en los retos actuales y los que enfrentará el alumno.

Anteriormente el modelo educativo tradicional enfocaba al docente como el actor principal de la educación, que era la única fuente del conocimiento, imponía respeto y autoridad. De lado del alumnado, este era el elemento pasivo en el aula que solo escuchaba y se veía forzado a usar los métodos y estrategias de aprendizaje impuestos por el docente (como lo son exposición oral y clase magistral); donde el mayor interés y expectativa para los alumnos se basaba en la obtención de calificaciones más altas sin darle lugar a la exploración, ni a la motivación para despertar el interés por aprender, tampoco se le daba lugar a la aplicación del conocimiento, ni el desarrollo del pensamiento crítico y otras habilidades en ellos. Los conocimientos impartidos no se ajustaban a los intereses del alumno ni se relacionaban con la vida real, además de tener una estructura lineal y rígida que prioriza la memorización y repetición.

El cambio del modelo tradicional al vigente, es un reto para los docentes ya que rompe con todo lo conocido acerca de la enseñanza y la manera de aprender. El enfoque STEAM alimentado por diferentes corrientes educativas basadas en la experimentación, creatividad, exploración y estrategias lúdicas, contrasta ampliamente con la forma de trabajo tradicionalista en los docentes, lo que se suponía que representaba la figura del

profesor, la manera de preparar e impartir sus clases, las evaluaciones (cambiando la prioridad de los resultados por la construcción de conocimiento real), su perspectiva sobre lo que deben aprender los alumnos y el valor real del aprendizaje.

La UAEH, inició como estrategia de implementación de este modelo una única capacitación con un enfoque metodológico y teórico acerca del cambio en el modelo educativo para todos los docentes de la academia de informática de nivel medio superior. Por su parte, el Centro de Cómputo Académico realizó varios esfuerzos para ofrecer capacitación técnica para los docentes del nivel medio superior de la academia de informática de las escuelas preparatorias y escuelas superiores, enfocado al uso de las herramientas disponibles por parte de la universidad, dejando a un lado el desarrollo de clases, los temas que se enseñan a los alumnos, ni promoviendo que el conocimiento adquirido por el docente sea el mismo que tienen que lograr los alumnos. La capacitación se concentró en desarrollar habilidades técnicas en los docentes. Igualmente, se realizaban capacitaciones orientadas a STEAM presencialmente sin una programación o sin definir sedes específicas, ni continuidad o retroactividad en caso de cambios en la plantilla docente.

Planteamiento del problema

El cambio del modelo educativo de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo y en el Plan Educativo de Bachillerato General 2019 (PEBaG), plantea que el alumnado desarrolle las competencias necesarias para afrontar los retos del mundo que los rodea. La transición de la educación tradicional hacia la implementación del modelo STEAM es un reto para los docentes debido a la dificultad de dejar atrás la educación tradicional que en muchos casos fue la base de la práctica de los docentes por varias décadas y fue el propio modelo con el que recibieron su educación.

La tecnología sigue siendo vista como un complemento o una herramienta de oficina, mas no como un eje central con potencial propio y con la posibilidad de ampliar otras áreas de conocimiento. Aunado a lo anterior, la falta de actualización por parte de los docentes y algunas ideas obsoletas que no le dan un sentido ni una aplicación real al conocimiento vigente, desmotivan a los estudiantes que no logran aprender ni alcanzar las metas del plan de estudios.

Los docentes necesitan confrontar lo que sabían acerca de la educación y la impartición de clases para lograr una mejora real en la educación y, como complemento, nace la necesidad del uso de nuevas estrategias de enseñanza que logren captar el interés de los alumnos, desarrollar las competencias esperadas, alcanzar un aprendizaje significativo y enseñar el uso de la tecnología en el mundo real.

Además de comprender correctamente la filosofía STEAM, sin entenderla como una metodología estricta o un modelo replicable en todos los casos, sino comprender el papel innovador e interdisciplinario de STEAM para cumplir con la visión del Programa Educativo de Bachillerato General.

Es necesaria la capacitación para toda la plantilla docente de la academia de informática, sin embargo, esto se ha dificultado debido a las nuevas contrataciones, la distancia entre institutos, la cantidad de docentes que hay que capacitar y, sobre todo, el cambio del paradigma en el modelo educativo que rompe con el esquema tradicionalista de la educación.

Propuesta de solución

La solución propuesta es la creación de un curso virtual que ayude al desarrollo de competencias en los docentes, para que conozcan el enfoque STEAM y el uso de metodologías activas asociadas a éste. Para la creación del curso STEAM, fueron planeados y desarrollados diversos recursos educativos, materiales multimedia y evaluaciones, hechos en concordancia a las necesidades y requerimientos determinados para el adecuado aprendizaje e implementación del enfoque STEAM, proporcionándole a los docentes las herramientas y competencias necesarias para el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje del curso.

Este curso logra que el docente sepa qué es STEAM, cómo funcionan las metodologías activas y cómo adecuarlas conforme a los distintos contenidos temáticos para implementarlas en clase de manera satisfactoria, se abarcan las competencias que deben desarrollar los alumnos y la importancia de éstas, además de proporcionar una variedad de herramientas para complementar la planeación y evaluación de actividades más apegadas a los contenidos de las materias de la academia de informática.

Justificación

En la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo el rediseño del plan de estudios del nivel medio superior supuso una mejora en la calidad académica de las preparatorias dependientes, debido a la renovación de los temarios y la implementación de herramientas tecnológicas que complementan el aprendizaje de los alumnos. El cambio del plan de estudios también comprende un cambio en la forma en cómo se concibe la educación, la cual se renueva para romper los paradigmas asociados al modelo tradicional con la implementación del modelo STEAM.

Este cambio crea un reto para los docentes debido a la necesidad de aprender a usar las herramientas implementadas que se idearon en conjunto con esta actualización. Los docentes también deben comprender que el cambio está acompañado de una renovación en el aula pasando a ser un espacio de exploración y creatividad donde los alumnos desarrollan integral y orgánicamente las competencias esperadas, en adición del uso de nuevas estrategias de enseñanza y formas de evaluación que también deben ser adaptadas.

En este contexto, resulta complicado para los docentes que tuvieron una formación bajo el modelo tradicional, la comprensión del modelo STEAM y el cambio de la perspectiva

del conocimiento que los alumnos deben recibir, debido a que aún no se han terminado las capacitaciones a toda la plantilla docente de la academia de informática de nivel medio superior.

El desarrollo de este proyecto surge como respuesta a la necesidad de capacitar a la plantilla docente de la academia de informática de nivel medio superior de la UAEH, a través de un curso virtual en el uso de las metodologías relacionadas, así como un aporte al fortalecimiento y resignificación del papel de los docentes, a bien de incentivar el uso de éstas como estrategias de enseñanza, que se alinean a la visión del modelo educativo y PEBaG 2019.

Objetivo General

Desarrollar un curso virtual en eXeLearning a través del modelo ADDIE con el fin de capacitar a los docentes de informática del nivel medio superior de la UAEH, en el enfoque STEAM para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Objetivos Específicos

A continuación, se describen los objetivos específicos para este proyecto:

- Resumir información acerca de STEAM y el modelo educativo de la UAEH.
- Explicar las metodologías STEAM y modelo 4C.
- Aplicar el diseño instruccional para el diseño del curso a través del modelo ADDIE.
- Analizar información para conocer las necesidades de los docentes.
- Elegir las herramientas para el desarrollo del curso.
- Diseñar la estructura del curso con una secuencia coherente.
- Desarrollar el curso de acuerdo a las necesidades identificadas y sustentarlo adecuadamente.
- Producir el material didáctico adecuado para la capacitación del tema.
- Integrar los elementos multimedia en una plataforma para generar un material didáctico entendible.
- Crear evaluaciones correspondientes a los temas del curso.
- Planificar un instrumento de evaluación para la validación del curso.
- Compartir el curso en fase de prueba.

Alcance

Este curso sirve para capacitar a los docentes pertenecientes al área académica informática de las escuelas preparatorias dependientes de la UAEH en el enfoque STEAM, el uso de las metodologías activas y estrategias asociadas a este modelo. Por lo que este conocimiento ayuda para ampliar las herramientas de enseñanza apeguándose a los requerimientos del PEBaG 2019.

Capítulo 1 Marco Teórico

En el presente capítulo se explican aspectos fundamentales sobre el cambio en el modelo educativo de la UAEH y en su plan de estudios de nivel medio superior; que tienen relación directa con el proyecto a desarrollar, además se menciona el lugar de STEAM en los cambios mencionados, se profundiza este movimiento haciendo una revisión de sus orígenes, relación en la educación, características principales, las metodologías relacionadas y su aporte a los alumnos.

1.1 Actualización curricular de la academia de informática del nivel medio superior UAEH

Como se postula anteriormente en el documento, la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo en la búsqueda de ofertar programas educativos de calidad que doten a sus alumnos con las herramientas para afrontar los retos que el mundo cambiante puede presentar, se alinea a los requerimientos que son propuestos por organismos nacionales e internacionales que regulan la educación.

Es debido a la globalización que se ha procurado desarrollar los conocimientos necesarios en los alumnos, para darles la capacidad de competir ante las demandas de la sociedad que los rodea, por su parte en México la educación se ha transformado en base a la investigación y acuerdos por parte de instituciones gubernamentales para atender los marcos internacionales de la educación y las necesidades en la educación mexicana.

En consecuencia, se han impulsado cambios para la renovación de la enseñanza, la UAEH reafirmando su compromiso por la educación, cambia su plan de estudios en 2015 acorde a su misión de tener una educación de calidad, con un diseño de programas y planes de estudios enfocado a la adquisición de conocimiento significativo, esto argumentado en la orientación constructivista de la educación para que cada alumno forme su conocimiento y lo conecte sistemáticamente en su proceso de aprendizaje. Para el año 2019 entra el cambio para el Plan de Estudios de Bachillerato General (PEBaG).

Principalmente el enfoque de las materias que tienen como eje principal la tecnología, son las que renovaron su contenido con el reto de desarrollar las competencias en el uso de la tecnología como eje transversal en otras áreas de conocimiento, por la creciente necesidad de implementar y usar las herramientas tecnológicas en ambientes reales.

Por consiguiente, este cambio está adaptado a las necesidades propias del nivel medio superior de la UAEH, donde se busca que los alumnos no sólo obtengan conocimientos, sino que desarrollen habilidades que les permitan entender y resolver problemáticas que puedan identificar en su entorno. Si bien se busca lograr esos aprendizajes significativos en los estudiantes, también se pretende formar en ellos valores para que se integren y participen activamente en la sociedad. Además de esto se debe lograr que los alumnos estén preparados para integrarse al nivel de educación superior al finalizar sus estudios en el bachillerato.

Es bien sabido que la educación media superior conlleva sus propios retos debido a las características de la población estudiantil, la cual constantemente busca su lugar en la sociedad y entender los cambios que enfrentan durante su estadía en el bachillerato. Por tanto, los alumnos aún están en el proceso de construcción de su identidad, definiendo sus gustos, descubriendo sus aptitudes y conociendo sus intereses.

Es entonces que el cambio en la educación no solo implica una renovación propiamente en los contenidos de las asignaturas, también en las estrategias y métodos de aprendizaje, como bien se articula en el modelo educativo del 2015. Estos cambios son significativos en cuanto a la forma de dar clases, la perspectiva de la relación alumno-docente, los requerimientos de egreso en los alumnos, la manera de evaluar y poner en práctica el conocimiento adquirido en clase.

Por estos cambios que devienen con el nuevo modelo educativo, es que puede resultar un reto para algunos docentes el poner totalmente en práctica todas las necesidades del PEBaG 2019. Más en particular el desarrollo de las competencias propuestas y las expectativas esperadas, por ello las áreas académicas deben de adaptarse acorde a las asignaturas que las componen.

Esta decisión se tomó debido al alto índice de reprobación y desinterés en las materias de inglés, matemáticas y computación, parte de la falta de interés por parte de los alumnos fue causado por su contenido temático considerado repetitivo y obsoleto. Por otra parte, el uso de estrategias de educación “tradicionalista”, como la comunicación unilateral en el aula, papel pasivo de los alumnos, ausencia del uso de la tecnología, preferencia de la memorización sobre el aprendizaje, entre otros; estas prácticas eran ineficientes para lograr aprendizajes significativos en los alumnos.

La renovación del contenido de estas materias se rediseñó para cumplir con las nuevas necesidades del modelo educativo y plan de estudios, adicionalmente busca ofrecer a los alumnos temas que les resulten nuevos e interesantes, ya que en los planes de estudios previos (1997, 2006 y 2010) tenían como eje central la enseñanza de la ofimática, es decir, el uso de herramientas de cómputo para crear, editar, almacenar y compartir datos en una computadora; en general actividades relacionadas a tareas de oficina.

Para el PEBaG 2019 se tomó la decisión de dejar atrás estos contenidos ya que se consideró que resultaría obsoleto para los alumnos, puesto que el crecimiento y adaptación de la tecnología en la educación a nivel básico, y la accesibilidad a dispositivos tecnológicos creció rápidamente desde inicios del siglo XXI, con base en ellos se toma como supuesto que el estudiante promedio que ingrese a las preparatorias ya contará con estos conocimientos.

En este proyecto se hace enfoque en las materias pertenecientes a la Academia de Informática, las cuales suplen a las del plan anterior. A continuación, se indican las asignaturas anteriores y las nuevas respectivamente:

- Informática 1 - Herramientas digitales
- Informática 2 - Mundos digitales
- Informática 3 - Soluciones tecnológicas
- Informática 4 - Tecnología e innovación

Las nuevas asignaturas tienen contenido acorde al movimiento STEAM que se apega a la visión del PEBaG. A consecuencia del cambio de los contenidos, se implementan herramientas, que se alinean a las necesidades del plan educativo, además de aportar un temario a la vanguardia, que capte el interés del alumno y logre en ellos aprendizajes significativos que fortalezcan su perfil de egreso.

Entre las herramientas antes mencionadas se implementaron:

- *LEGO Spike PRIME*: es un set de LEGO que posee un hardware fácil de usar y un lenguaje de código visual, creado para la enseñanza de la robótica y programación, esta herramienta fue pensada para desarrollar el pensamiento abstracto y crítico de los alumnos, a través de variadas lecciones de experimentación apoyado en el aprendizaje lúdico (LEGO, 2024).
- *Arduino*: es una plataforma de desarrollo libre, centrada en placas de circuito impreso con un microcontrolador programable y pines hembra para permitir la adición de sensores y actuadores. Arduino surge como una alternativa de bajo coste para uso educativo, este proyecto es libre y hay una comunidad activa que participa en su mejora y la extensión de las variaciones en relación con la necesidad de los proyectos deseados (Arduino.cl, 2010).
- *Raspberry Pi*: esta plataforma se centra en la creación de computadoras de coste accesible y alto rendimiento, las computadoras son modulares construidas sobre una placa electrónica, cuenta con un sistema basado Linux, llamado KANO OS pensado para la educación. Al igual que Arduino, Raspberry Pi tiene una amplia y activa comunidad que comparte sus proyectos (Educación 3.0, 2018).

Con la implementación de estas herramientas y la renovación de las estrategias para la enseñanza, se espera que los alumnos al finalizar las asignaturas de informática sepan usar la tecnología a su favor como una herramienta para adaptarla a los retos del mundo real; adquieran el conocimiento y las habilidades para identificar problemáticas, y tengan la capacidad de resolverlas a través del uso de la tecnología.

1.2 Movimiento STEAM

Este movimiento se plantea como una mejora significativa de la educación y enseñanza de las ciencias básicas y matemáticas, empezó a ser desarrollado en los años 90's originalmente llamándose STEM, este acrónimo en inglés significa *Science* (ciencia), *Technology* (tecnología), *Engineering* (ingeniería) y *Maths* (matemáticas); término acuñado por la Fundación Nacional para la Ciencia (*National Science Foundation*) de Estados Unidos. Posteriormente se incluye la A por *Arts* (Artes), más adelante en este documento se explica este cambio (Rodrigues-Silva, 2023)

Desde la década mencionada en Estados Unidos, se comenzó a visibilizar la necesidad de tener que afrontar “los problemas de una sociedad cada vez más cambiante y globalizada”, de esta manera comenzó la búsqueda por fortalecer las ciencias que componen a STEAM (Carmona, 2019). A su vez surgieron los planteamientos de los retos a los cuáles se enfrentarían los futuros estudiantes para el siglo XXI y la necesidad de adaptar la educación al avance tecnológico, por lo tanto, se hace necesario buscar metodologías, métodos, estrategias y herramientas para resolver problemáticas en especial de las que implican las áreas especificadas en STEM (Castro, 2023).

1.2.1 Origen de STEAM

El interés por este modelo toma una mayor relevancia entre 2005-2010 debido a que el gobierno de Estados Unidos en ese año buscaba impulsar el fomento de las ciencias en los jóvenes estudiantes, por ello se comienzan a idear metodologías, estrategias y herramientas adecuándose a lo que ya se había planteado anteriormente con STEM. González y Kuezie (2012) mencionan que la aprobación de una nueva versión de la “Ley Carl D. Perkins de Educación Vocacional y Técnica” por el congreso estadounidense en 2006, la cual se aplicó anteriormente en 1984 y en 1998 se actualizó para fomentar el aprendizaje STEM; y la publicación del informe “*Rising Above the Gathering Storm: Energizing and Employing America for a Brighter Economic Future*” por Academias Nacionales de Estados Unidos, hizo visible la necesidad de crear interés por las áreas de la educación STEM en los jóvenes, debido a la reducción de profesionistas en los campos laborales relacionados con estas ciencias (Ruiz, 2017).

Aunque la información sobre STEM y su ideología ya era existente, no es comparable con lo que posteriormente definió al movimiento, siendo que aún tenía una visión tradicionalista respecto a las ciencias que lo componen, tomándose como unidades no relacionadas, donde los contenidos y prácticas de éstas no podían intervenir con las otras, por lo que se buscó adaptar STEM como un modelo que relacione las áreas de ésta (Yakman, 2008).

Así pues, están sentadas las bases de este modelo que propone una educación integral con base en las ciencias que forma parte de su acrónimo. Posteriormente en 2008 Georgette Yakman propone integrar la “A” en el acrónimo para incluir las artes y parte de las ciencias sociales en este modelo educativo interdisciplinar (Ruiz, 2017).

Para la inclusión del Arte, Yakman busca distintos artículos sobre arte en la educación y los clasifica en: lenguaje (refiriéndose a la comunicación), bellas artes (expresiones creativas), artes físicas (las que implican actividad física), artes manuales (habilidades físicas para manipular), artes liberales (ciencias sociales) (Yakman, 2008).

En el 2010 Jim Brazell toma el concepto del arte en STEAM de manera similar a Yakman, pero se enfoca más como un apoyo en la creatividad y que esto es algo que ya estaba presente en STEM en la creación de los proyectos. Por su parte White (2010) defiende el aprendizaje STEAM como una solución para atender los problemas en el sistema

educativo de Estados Unidos y reconoce la importancia del arte reconociendo el aporte de la creatividad e innovación (Ruiz, 2017).

Igualmente, en 2010 la *Rhode Island School of Design* defiende la postura de añadir el Arte al acrónimo para cambiar el modelo STEM reconociendo el aporte del arte a las disciplinas existentes, ayudando a la aceptación del cambio, logrando que otras instituciones comenzaran a adaptar sus contenidos de acuerdo con lo propuesto, por lo que actualmente se reconoce al modelo como STEAM y en algunos casos como STEM+A (RISD, 2010).

1.2.2 Fundamentos de STEAM

El movimiento STEAM se complementa con modelos y corrientes variados, entre ellos la filosofía “*Do It Yourself*” (DIY, por sus siglas en inglés, que significan “Hazlo tú mismo”) y el movimiento *Maker*, este último toma fuerza en 2006 en la primera feria *Maker Faires*, donde se promueve la colaboración y relación con otras personas para compartir creaciones, técnicas y avances que enriquezcan la relación y los conocimientos de los participantes (García, 2023).

El antes mencionado “DIY” promueve activamente la creación y prototipado con métodos y recursos personales, esto es parte de su identidad ya que alienta el uso de materiales de bajo costo y uso de tecnología de alto y bajo nivel. Otra característica principal es el fomento del interés y creatividad a través de la exploración y experimentación que predominan para fortalecer el interés de conocer el funcionamiento de la parte práctica de las ciencias, en especial la aplicación de la tecnología (Cilleruelo, 2014).

Tal como Husted (2020) define que el término *Maker* inicialmente se creó en un ámbito informal, que ha logrado propiciar la creación de más y distintos espacios como lo son: *Hakerspace*, *Makerspace*, *MakerEd* y *FabLab*. De esta forma existe mayor variedad de enfoques y objetivos de aprendizaje que sean más atractivos para el público además de atraer más personas a estos, dónde el interés personal es el principal motivante de los involucrados. Entonces los espacios *Maker* propician un ambiente para poner en práctica los conocimientos y así conocer las herramientas y procesos asociados a estos.

En cuanto a los espacios *MakerEd*, son los que se adaptan al ámbito educacional y sirven de apoyo para la exploración de las ciencias siendo un auxiliar importante en la educación STEAM y el desarrollo de sus disciplinas e identificación la relación entre ellas, también ayuda al desarrollo de habilidades en los alumnos con los elementos que son propios de *MakerEd*: aprendizaje interdisciplinario, cultura de la investigación, trabajo en equipo y creatividad; que también se retoman en STEAM y ayudan a los alumnos a crear resoluciones de problemas en la vida real.

En adición, otra postura de *Maker* es el enfoque práctico en la educación para poder construir el conocimiento y poner a prueba la teoría; esto potencia dar respuesta a cuál es la aplicación de la teoría para estimular el aprendizaje en los alumnos (Sánchez,

2019). Paralelamente a este proceso, los alumnos desarrollan las disciplinas asociadas a la resolución de problemas donde se pretende lograr un aprendizaje significativo.

1.2.2.1 Aprendizaje Lúdico

El aprendizaje lúdico se refiere a la forma de aprender con ayuda del juego o a través de éste (Editorial Etecé, 2025). Como estrategia para la educación está orientado a formar un aprendizaje más ameno, dinámico, divertido, interactivo y significativo, que involucre al alumno con actividades planeadas (acorde al tema y recursos) que favorezcan el aprendizaje activo y la formación de conocimiento profundo mientras que el alumno se motiva y divierte (Moya, 2024).

Para que una actividad se considere lúdica los alumnos deben participar voluntariamente en la actividad, gestionarla ellos mismos (sin interferencia del docente) y que inicie y finalice en la misma sesión de clase (Rodrigues-Silva, 2023).

Al ser actividades participativas y estimulantes, despiertan el interés por explorar y experimentar, mejoran la participación e interés por resolver problemas y con la experiencia práctica facilita la comprensión y construcción del conocimiento (Gonzalez, 2024).

Para diseñar adecuadamente una actividad lúdica, Manzano (2022) postula que la motivación no debe conseguirse a través de recompensas o penalizaciones, sino porque la actividad por sí misma sea divertida y estimulante para los alumnos. Comprender a la motivación como eje central del juego, ayuda a mejorar el diseño de éste y de los resultados que determinan la efectividad del juego. La motivación se divide en extrínseca e intrínseca.

Por parte de la motivación extrínseca, el alumno busca la motivación de forma condicionada por factores externos a su desarrollo personal. Esta motivación se subdivide en:

- Regulación externa: modera la conducta en base a castigos o recompensas.
- Regulación por introyección: relacionada al interiorizar la motivación externa y afecta en la autoestima del alumno haciéndolo sentir desde el éxito o fracaso según sus resultados.
- Regulación identificada: sucede cuando el alumno identifica el valor de la actividad y actúa con voluntad.
- La regulación integrada: igualmente el alumno identifica el valor de la actividad y la alinea con sus intereses.
- La desmotivación: cuando hay una completa falta de interés y valor de la actividad.

En contraparte, la motivación intrínseca no depende de recompensas, incentivos o castigos condicionantes, sino que es impulsada por interés, disfrute y realización personal. Las actividades que favorezcan el disfrute y diversión por consecuencia mejoran el compromiso e interés por este tipo de actividad, además, este enfoque para

actividades cooperativas mejora la gestión de conflictos ya que hay un nivel de tensión y conflicto mucho menor en comparación de actividades con regulación extrínseca.

El modelo mecánicas, dinámicas y estéticas MDA por sus siglas en inglés (*Mechanics, Dynamics and Aesthetics*) ayuda a comprender el diseño del juego, entendiendo:

- Las mecánicas (*Mechanics*) como el sistema de juego, los componentes y requisitos para que funcione el juego.
- Las dinámicas (*Dynamics*) son los comportamientos de los jugadores en respuesta a las mecánicas, como pueden ser socialización, argumentación, participación, estatus, atención, escucha activa, integración, debate, actividad física, reflexión, etc.
- La estética (*Aesthetics*) son las emociones que se esperan de los participantes del juego, entre las emociones se pueden encontrar el desafío, descubrimiento, compañerismo, expresión, compromiso, entre otras.

La fijación de metas y objetivos también ayuda a un buen diseño de actividades y motivación para los alumnos. Estos objetivos deben ser claros y estimulantes para captar la atención, es importante hacerle saber a los participantes que hay tareas por establecer para que sean resueltas con autonomía y que sean entendibles y alcanzables para los alumnos. Para lograr un equilibrio entre una actividad estimulante, disfrutable y con un buen nivel de dificultad existen componentes que son:

- Desafíos alcanzables: el objetivo planteado está equilibrado con las habilidades y capacidades del alumno.
- Concentración: se logra en el alumno espontáneamente si la actividad es divertida y estimulante.
- Metas y objetivos claramente definidos: para que el alumno dirija correctamente su atención y esfuerzo, le permite autorregularse si sabe qué es lo que debe lograr.
- Retroalimentación directa e inmediata: la experiencia mejora para el alumno cuando se le indica si su progreso es adecuado o no y si se siente guiado u orientado.
- Control sobre sus acciones: facilitar que el alumno tenga el control de las tareas a realizar mejora su capacidad de autonomía y satisfacción al terminar la actividad.
- Pérdida del sentido del tiempo o experiencia autotélica: cuando la actividad logra ser disfrutable, el alumno se ve tan inmerso que la duración de la clase no es un factor que afecte el interés del alumno o puede sentirse “de corta duración” por lo estimulante que es.

El diseño adecuado de las actividades permitirá una motivación bien orientada para que el alumno no sienta desinterés, falta de realización y propósito, desmotivación y fijación por su calificación, en un buen diseño de actividades las calificaciones son un medidor de progreso mas no un condicionante del interés que el alumno tiene en las actividades.

Cada alumno es distinto, así como sus motivaciones y metas personales, por lo que diseñar una actividad que cumpla con los diferentes intereses y necesidades amplía la posibilidad de que sea disfrutada por todos (Manzano, 2022). En la Tabla 1.1 se muestra la taxonomía de Marczewski que identifica distintos tipos de jugadores y características de éstos.

Tabla 1.1

Taxonomía de Marczewski

Tipo de jugador	Motivación	Descripción	Elementos de interés
Ambicioso	Intrínseca	Se motivan aprendiendo cosas nuevas y buscando la mejor versión de sí mismos. Disfrutan de desafíos complejos	Desafíos, aprendizaje de nuevas habilidades, niveles de progresión, batalla con jefes finales y <i>quests</i> o misiones
Espíritu libre	Intrínseca	Jugadores motivados por crear y explorar el mundo	Exploración, encontrar secretos, posibilidad de elegir diferentes opciones, contenido desbloqueable, customización y actividades recreativas
Socializador	Intrínseca	Disfrutan la interacción con los demás y crear conexiones sociales	Creación de equipos, redes sociales, estatus social, cooperación y competición entre equipos
Filantrópico	Intrínseca	Jugadores altruistas. Se motivan cuando ayudan a los demás, sin expectativas de tener recompensas	Coleccionar y cambiar, compartir conocimiento, hacer regalos o intercambiar bienes, narrativa significativa, poder cuidar de otros
Jugador	Extrínseca	Los jugadores se motivan con recompensas, disfrutan jugando siempre que haya puntos o algo que ganar	Puntos de experiencia, premios, recompensas, <i>rankings</i> , medallas, logros
Disruptor	Intrínseca	Se motivan por el cambio. Quieren interrumpir el sistema, ya sea directamente o a través de la influencia en otros para forzar un cambio positivo o negativo	Conseguir cambios con: votaciones, dar representación, nuevos desarrollos, ser anónimo

Rodrigues-Silva (2023) destaca lo ventajoso que resulta incorporar estrategias lúdicas en clase, siempre y cuando se consideren los aspectos necesarios para hacer un diseño correcto de estas actividades. Bien logradas, los alumnos tienen oportunidad para desarrollar competencias, habilidades, su motivación e interés, además de tener un espacio para participar y divertirse con mayor libertad en un ambiente de convivencia. Las estrategias lúdicas ayudan al desarrollo de habilidades cognitivas fomentado la construcción de aprendizaje profundo con experiencias satisfactorias y significativas.

La inclusión de actividades lúdicas provee una mejora en la educación, motivación de los alumnos y una herramienta para incluir en el desarrollo de clases. Es importante no confundir estas actividades con el uso de juegos o “dinámicas” sin planeación ya que pueden no ser bien recibidos, ni aportar nada a los alumnos. También es destacable el rol de motivador que el docente y el propio desarrollo de las clases pueden tener sobre cada alumno, desde ayudarlo a interiorizar la motivación para que le genere un interés real o reconozca su valor, hasta desmotivarse o hacer que se interese únicamente por calificaciones y no por construir un aprendizaje real, como es en la educación tradicionalista.

1.2.3 Disciplinas STEAM

Previamente fue mencionado en el documento que el acrónimo STEAM está formado por disciplinas las cuales no están limitadas entre sí, en este modelo resalta la importancia de buscar la relación entre estas para formar conocimiento interdisciplinar, lo que es parte importante para la resolución de problemas a través de múltiples enfoques de manera dinámica, esto atiende la necesidad de preparar a los alumnos para enfrentar problemas en el mundo real.

1.2.3.1 Ciencia (*Science*)

La primera letra que forma el acrónimo de STEAM hace referencia a la educación científica, y hace referencia a áreas como física, biología, química, bioquímica, ciencias de la tierra y del espacio, entre otras (Ruiz, 2017).

Para esta disciplina es importante destacar que aquí se forman las ideas teóricas, parte del proceso de experimentación y que es la más auxiliar para comprender la relación entre las disciplinas STEAM (Yakman, 2008). El principal aporte recae en lo antes mencionado debido a que brinda las metodologías que van a dar el carácter interdisciplinar, ayuda comprender el entendimiento del pensamiento racional y disciplinado (Ruiz, 2017).

Cabe mencionar que Yakman (2008) presenta 3 interpretaciones sobre la enseñanza científica, las cuales son: “cuerpos estructurados de conocimiento (ricos en contenido), el conjunto de procesos para la investigación y la actividad humana interconectada con aplicación de la tecnología y el resto de la sociedad”. Con estas interpretaciones da paso a establecer necesidades curriculares que se resumen en el uso de conocimiento existente como guía para la creación de aprendizaje en los alumnos.

1.2.3.2 Tecnología (*Technology*)

Esta disciplina comprende el estudio de esta, habilidades asociadas a su uso y las aplicaciones en otros campos como lo son: medicina, biotecnología, construcción, fabricación, información, comunicación, transporte, energía, entre otras. La comprensión de la relación de la tecnología con otras áreas de la ciencia es parte de la educación interdisciplinar, en especial con la Ciencia y su constante avance que se complementa para su avance mutuo

Como se menciona, el formar conocimiento sobre la tecnología es muy importante para lograr el aprendizaje necesario en los alumnos y no se limita únicamente al estudio teórico del funcionamiento de la tecnología, sino que se amplía a cómo es que esta se desarrolla y se implementa según necesidades que atiendan problemáticas del mundo real, ya sean en beneficio de la sociedad, economía, estética y/o cultura.

En complemento al conocimiento y aplicación de la tecnología, para STEAM es muy importante la formación de estudiantes que usen la tecnología para resolver problemas y adaptarla como una herramienta en sus actividades, esto se describe como alfabetización tecnológica, donde el desarrollo de estas habilidades también ayudará en la capacidad de adaptación en los alumnos para el uso de nuevas tecnologías (Ruiz, 2017).

Estos objetivos de la educación tecnológica pueden sintetizarse de acuerdo con Montes (2023), en la alfabetización tecnológica, ya que además encargarse del estudio de la tecnología hace énfasis en formar alumnos funcionales en cuanto al uso y entendimiento de las herramientas tecnológicas y sus conexiones, por lo que esta disciplina es la que se considera transversal con el resto de las disciplinas STEAM.

1.2.3.3 Ingeniería (*Engineering*)

Para esta disciplina se entiende a la ingeniería como un campo que se sienta gracias a los avances en la ciencia y tecnología, entonces es definida como el uso de la creatividad y la lógica, basada en las matemáticas y la ciencia y que utiliza la tecnología como agente para crear contribuciones al mundo. Esta disciplina no tiene teoría completamente aislada siendo la ciencia, tecnología y matemáticas la esencia de la misma (Yakman, 2008).

Dentro de los campos comprendidos en la disciplina están ingenierías en agricultura, química, computación, electricidad, medio ambiente, industrial, materiales, mecánica, minería, entre otras (Husted, 2020).

Por su relación con diversos campos y las disciplinas STEAM, la ingeniería se posiciona como un componente transversal que relaciona de forma directa la ciencia, tecnología y las matemáticas. De esta forma no se busca el estudio de la misma en una manera muy específica ya que puede resultar difícil de entender de manera aislada y lo ideal es aprender la relación en los proyectos a desarrollar (Ruiz, 2017).

1.2.3.4 Matemáticas (*Maths*)

Las matemáticas son un amplio campo que se puede entender en el estudio de los números, las operaciones, álgebra, geometría, medición, análisis de datos, probabilidad, entre otros. Aunque comúnmente es vista como una materia individual, en STEAM se incluye su uso para resolver problemas, desarrollar razonamiento lógico y su comunicación

Con esas características se hace más evidente su importancia y relación con las demás disciplinas y como se menciona, no se estudia de manera tradicional, sino que se valora

su carácter para entender el mundo ya que es un lenguaje universal que existe en todos los entornos, así mismo este lenguaje sirve para comprender el vínculo con las demás disciplinas STEAM (Ruiz, 2017).

1.2.3.5 Arte (Arts)

Previamente se mencionó cómo se incluyeron las bellas artes para la formación de STEAM y que dentro del arte se consideran el lenguaje, arte, artes físicas, artes manuales y las artes liberales. Cada división del arte aporta para la mejora de STEAM, aunque parezca que el arte está muy aislado al resto de disciplinas, realmente existía de manera natural en el anterior modelo STEM.

Para explicar esto Yakman (2008), puntualiza que las artes del lenguaje ayudan al entendimiento y comunicación de las ideas. Como anteriormente se mencionó las matemáticas son un lenguaje universal y por su parte el uso adecuado de un lenguaje es el que ayudará a tener una buena comunicación, por tanto, la oportunidad de compartir los conocimientos y situar a los alumnos en los contextos necesarios para su aprendizaje utilizando la terminología adecuada.

1.2.4 Competencias y dimensiones STEAM

Otra clasificación importante dentro de STEAM son las competencias, es decir, las habilidades y conocimientos que se adquieren tras utilizar este modelo. En conjunto se agrupan las dimensiones que son características más específicas que parten de las competencias (Silva, 2023).

A continuación, se enlistan las competencias y sus características principales:

- Autonomía y emprendimiento: Se desarrolla el interés por comenzar y realizar proyectos por motivación propia.
- Colaboración y comunicación: Capacidad de trabajar en conjunto y poder comunicarse eficazmente, para alcanzar las metas y objetivos propuestos.
- Conocimiento y uso de la tecnología: Ser “tecnológicamente cultos”, saber usar la tecnología y conocer los riesgos asociados a su uso.
- Capacidad de resolución de problemas en forma creativa: Resolución de problemas con originalidad y el uso de la imaginación según el contexto
- Diseño y fabricación de productos: Capacidad de construcción de aparatos sencillos acorde a una necesidad establecida.
- Pensamiento crítico: Discernir la información que es consultada, según la calidad de esta.
- Resolución de problemas: Identificación y comprensión de problemáticas para llegar a su solución.

En la Tabla 1.2, se enuncian las competencias con sus respectivas dimensiones.

Tabla 1.2*Competencias y dimensiones STEAM*

Competencias	Dimensiones
Autonomía y emprendimiento	Aprender a aprender Autonomía y desarrollo personal Emprendimiento
Colaboración y comunicación	Expresión y comunicación Trabajo colaborativo
Conocimiento y uso de la tecnología	Cultura tecnológica Uso de productos tecnológicos
Capacidad de resolución de problemas en forma creativa	Creatividad e innovación
Diseño y fabricación de productos	Diseño Fabricación Planificación y gestión
Pensamiento crítico	Pensamiento lógico Pensamiento sistémico
Resolución de problemas	Obtención y tratamiento de la información Pensamiento computacional Proceso de resolución de problemas

1.2.5 Educación STEAM

El interés por introducir a los alumnos al estudio de las disciplinas y ciencias que forman parte de STEAM, se había visibilizado e impulsado para lograr adaptarlo a la educación, lo que implicó la idea de cambiar la educación tradicional para dar paso a teorías educativas que se apeguen a la ideología de STEAM.

Ruiz (2017) describe a STEAM, como un aprendizaje interdisciplinar, ya que desarrolla el conocimiento de forma paralela entre las disciplinas, se busca relacionar sus contenidos y no demeritar la relevancia del resto. Aunque habrá casos en los que es necesario precisar en los contenidos de una de las disciplinas, esto no significa que habrá un enfoque único.

Como parte de la interdisciplinaridad se exploran enfoques educativos distintos, destaca el enfoque constructivista, que tiene similitud a la propuesta interdisciplinar ya que se centra en acercarse a la realidad, que es interdisciplinar y no aislada. El aprendizaje es construido con base en lo que ya se conoce, es decir a interpretación personal, por lo que no es realista aislar el aprendizaje, esto lo limitaría

A su vez, el enfoque holístico es el que se acopla a la parte de la educación integradora, entonces se concibe que, en este enfoque, los conocimientos a explorar tengan conexión mutua y una razón por la cual se relacionan, al igual que el constructivismo, se opone al aislamiento de los contenidos, porque se centraría en el propio contenido y no en el

contexto donde este existe. Este enfoque es muy práctico, ya que defiende la exploración para comprender efectivamente los conocimientos (Ruiz, 2017).

De manera similar el aprendizaje lúdico tiene una postura basada en la experimentación, particularmente en el juego y esto se observa en niños, que adquieren habilidad para toma de decisiones, lógica para relacionarse con los demás y el desarrollo de su imaginación. Aunque los estudios versan principalmente en niños su proceso se basa en el juego libre, que es voluntario y basado en la diversión, por lo que el estímulo es el que logra el aprendizaje. En cuanto se plantean estas estrategias para un público con más edad se recurre a la instrucción lúdica, que propone juegos o actividades estimulantes, dirigidas a cumplir un objetivo de aprendizaje (Rodrigues-Silva, 2023).

1.2.6 Metodologías activas para la educación

Anteriormente se menciona que el cambio la educación conlleva el uso de nuevas metodologías y estrategias para la enseñanza, el uso de STEAM en la educación está estrechamente relacionado con el uso de metodologías activas que aprovechen sus múltiples disciplinas, a continuación, se describen las metodologías que son incluidas en el contenido del curso.

Las metodologías activas, también se conocen como “centradas en el alumno”, éstas refuerzan la idea que el aprendizaje va a ser de calidad en función del interés puesto en el desarrollo de actividades, además de otros factores que afecten el aprendizaje, como tiempo, espacio y disposición, entre otros (Ruiz, 2017).

1.2.6.1 Aprendizaje Basado en Proyectos

El Aprendizaje Basado en Proyectos o ABP se plantea como un conjunto de actividades a seguir para desarrollar un proyecto, los estudiantes son autónomos y capaces de integrar las actividades que desarrollen. La intención de un proyecto es obtener un producto u objeto que sea real o útil, por la parte del aprendizaje con proyectos primero se presenta el reto, problema o producto que motive a los alumnos involucrados a buscar la información y recursos, que ayuden a resolver las necesidades que se identifiquen (Ruiz, 2017).

Es así como el aprendizaje a través de un proyecto debe centrarse en el alumno y crearle una experiencia de la cuál logre un aprendizaje significativo. Tiene que ser despertado el interés por resolver un problema, que motive a los alumnos a investigar lo que sea necesario para resolver el reto que se les ha presentado, después, aplicar los conocimientos obtenidos para crear su solución y finalmente, evaluar el producto y si logra satisfacer las necesidades encontradas (Zamorano, 2018).

De acuerdo con Ruiz (2017), el Aprendizaje Basado en Proyectos tiene orígenes en el constructivismo, entonces son planteados siete elementos que deben ser considerados para llevar a cabo el ABP:

1. Reto o pregunta desafiante: es el primer impulso para el desarrollo del proyecto, este paso debe motivar a los alumnos para involucrarse en el proyecto.
2. Investigación profunda: los alumnos investigan la información que necesiten para responder sus dudas e identificar qué más necesitan para su desarrollo.
3. Autenticidad: debe de tener una aplicación en la vida real, para que los alumnos reconozcan la utilidad de su proyecto.
4. Decisiones del alumnado: los alumnos se apropian del proceso y deciden que camino toma su desarrollo, el docente solo es una guía que no interviene directamente.
5. Reflexión: ésta se hace para reconocer el conocimiento que se está generando, facilitando la comprensión y asimilación del aprendizaje.
6. Crítica y revisión: es la parte donde se evalúa de forma que se mejore el proceso que se ha llevado, de manera objetiva y constructiva.
7. Producto final público: es el resultado del proceso, sobre el cuál se pueden obtener conclusiones y es concretado el aprendizaje a través de lo materializado.

Es importante contextualizar a los alumnos para que se interesen y motiven en trabajar en un proyecto de manera progresiva.

1.2.6.2 Aprendizaje Basado en Problemas

El Aprendizaje Basado en Problemas o ABPr se entiende como la enseñanza guiada, para que los alumnos identifiquen y resuelvan los problemas, a través de la estructuración de soluciones de situaciones específicas u orientadas a situaciones de la vida real. Motivar a los alumnos en esencial para la experimentación y ensayo de actividades desafiantes que capten el interés de los alumnos, el descubrimiento y búsqueda de respuestas propicia la participación activa para encontrar las respuestas que sean necesarias (Castro, 2023).

Entonces esta metodología activa pone a los alumnos en un reto para resolver problemas, trabajan cooperativamente asignándose los roles y carga de trabajo, el docente sirve de guía y facilitador en el proceso de resolución del problema a resolver, éste debe ser desafiante pero adecuado al contexto del estudiante y la solución no es necesariamente única y limitada (Zamorano, 2018).

Son seis las variantes que detalla Ruiz (2017):

1. Usar problemas sencillos, meramente para ilustrar puntos específicos en clase.
2. Utilizar un problema con mayor dificultad, estructurado y con la información para resolverlo; para usarlo como ejemplo.
3. Analizar un problema y toda la información relacionada, para hacer una revisión con el grupo.
4. Trabajar con un problema que esté estructurado, pero proporcionar por partes la información necesaria para que los alumnos aporten sus ideas.

5. Pedirles a los alumnos que investiguen información adicional que sea necesaria para resolver un problema que carezca de la información necesaria para ser resuelto en su totalidad.
6. En esta variación hay similitud con la anterior, a excepción que se reevalúa la solución del problema, con la intención de reflexionar sobre la utilidad de la información investigada y que conocimientos se adquieren en el proceso.

Con éstas se pretende lograr que los alumnos desarrollen razonamiento, autonomía, motivación al resolver los problemas presentados. Además de las variaciones hay diferentes propuestas para desarrollar el aprendizaje basado en problemas, Ruiz (2017) referencia las fases propuestas por Del Pozo (2009), Prieto (2006) y Wood (2003) véase Figura 1.1.

Figura 1.1

Comparación de las fases del aprendizaje basado en proyectos



1.2.6.3 Metodología STEAM

La metodología STEAM presentada a continuación, retoma fases propuestas por autores reconocidos por su influencia en el movimiento STEAM y ser referentes reconocidos, que coinciden en que STEAM no se basa en un único modelo, sino que lo hace de manera integral e interdisciplinaria. De acuerdo con Yakman (2008), establece a la educación

STEAM como un enfoque integrador e interdisciplinar mediante procesos de diseño y resolución de problemas.

También se incluyen las fases que proponen NASA (2007) y *TeachEngineering* (2020) que definen la comprensión del problema, diseño, desarrollo, prueba y mejora en secuencia para desarrollar un proyecto. Por último, Doorley (2018) aporta en las fases de ideación y evaluación que ayudan a dar una estructura más coherente y orientada a crear soluciones creativas.

Se postulan como fases de la metodología STEAM:

1. Identificación del problema o desafío: en esta primera fase se necesita identificar un problema de interés o proponer un reto para ser resuelto, esto se puede apoyar en una pregunta central a la cual se le buscará una respuesta y se definirán los objetivos del proyecto. Se aplica ingeniería y arte como disciplinas principales.
2. Exploración e investigación: en base a lo determinado en la fase anterior, se realiza la investigación que ayude al alumno a comprender el tema elegido, puede auxiliarse de antecedentes relacionados o información que aporte a las fases posteriores. Se hacen preguntas clave, reúne la información necesaria, analiza y se realizan las observaciones que puedan aportar a la búsqueda de la solución, es de ayuda para comprender el alcance o la magnitud del problema o reto. Se aplican las dimensiones Ciencia y Matemáticas.
3. Ideación y Diseño: para el desarrollo de esta fase se retoma la información de la fase previa, posteriormente con ayuda de estrategias como la lluvia de ideas u otras, que le facilite al alumno idear las posibles soluciones o respuestas al problema inicial. Diversas opciones deben ser consideradas, dentro de este proceso se aplican las dimensiones de Ingeniería y Arte, ya que al pensar en soluciones creativas se complementa con el diseño que toma en cuenta aspectos tanto estéticos como funcionales, el pensar en los apartados técnicos pone simultáneamente a prueba la creatividad del alumno. Para ampliar el desarrollo de esta fase se pueden añadir bocetos o similares, que ayuden a que el alumno evalúe la validez de sus ideas y pueda escoger la que más le convenza.
4. Prototipado y Construcción: en esta fase el alumno produce un prototipo digital o físico de la solución propuesta haciendo uso de las herramientas tecnológicas y de ingeniería. Los prototipos pueden incluir programación de sistemas, maquetas, impresiones 3D, simulaciones digitales, modelado 3D, armado de robot, entre otros. Es la fase adecuada para fomentar que los alumnos experimenten; aplicando principios de las dimensiones de Ingeniería y Tecnología, probar distintos materiales

y enfoques que aseguren el correcto funcionamiento del prototipo a través de las simulaciones o pruebas iniciales. También se puede ver la dimensión del Arte en el prototipo a través de las formas, colores y funcionalidad visual.

5. Pruebas y Evaluación: el alumno pone a prueba el funcionamiento de su prototipo o solución en escenarios controlados o simulados, que permitan identificar fallas y los cambios pertinentes, respetando los criterios establecidos para el proyecto y comparando resultados contra los objetivos que se deseen alcanzar. Se practican las dimensiones de Ciencia y Matemáticas, con la experimentación, recolección y análisis de datos, registros y evaluaciones cuantitativas y cualitativas, cálculos, optimización y evaluación de prototipos.
6. Iteración y Mejora: es la fase dedicada a la mejora del prototipo en base a los resultados de la fase de pruebas y evaluación. Se hacen los cambios en el prototipo o diseño de prototipo, como parte del enfoque STEAM los errores son parte valiosa del aprendizaje y del proceso iterativo, son clave para alcanzar el mejor estado del prototipo. Se debe repetir esta fase hasta lograr los objetivos esperados, además de ser posible mejorar el prototipo o solución propuesta.
7. Presentación y Comunicación: el alumno debe presentar su prototipo final o solución propuesta, explicando su problema inicial, objetivos, propuesta, proceso, decisiones, cambios y resultados. Es muy importante fomentar la comunicación en el alumno. Se reflejan las dimensiones del Arte y Tecnología en la creatividad de la presentación y la integración de herramientas tecnológicas.
8. Reflexión y Documentación: en la fase final los alumnos documentan y reflexionan sobre el proceso para la creación de su prototipo o solución, los retos del proceso, su aprendizaje y la importancia del trabajo realizado y el cómo puede ser aplicado en otros contextos o en la vida real. Además de compartir los aprendizajes y habilidades adquiridas, reflexiones acerca de lo que conlleva su trabajo y los proyectos futuros.

La metodología STEAM sigue una serie de fases interrelacionadas que permiten a los estudiantes aplicar sus conocimientos de manera práctica, creativa e interdisciplinaria. Desde la investigación inicial hasta la presentación final, se promueve el desarrollo activo de las competencias STEAM con un enfoque retado para mantener el interés del alumno por crear un proyecto o buscar una solución de manera práctica, creativa e innovadora que logre un aprendizaje integral y profundo sobre las distintas disciplinas.

1.2.6.4 Metodología *Design Thinking*

La metodología *Design Thinking* es una metodología centrada en buscar soluciones creativas a problemas complejos. En el contexto de STEAM, se utiliza para fomentar la innovación y el pensamiento crítico a través de un proceso de cinco fases: empatizar, definir, idear, prototipar y evaluar. Esta metodología permite a los estudiantes poner en práctica sus conocimientos de manera estructurada, pero con un enfoque creativo.

Esta metodología de enseñanza se basa en las experiencias, se proponen seis fases para llevarla a cabo (EDACOM, 2020):

1. Entiende: Debe de haber un problema o reto basado en un problema social real.
2. Imagina: Buscar lo que se puede hacer con lo que se conoce, de forma creativa.
3. Diseña: Utilizar tecnología y arte para crear una solución.
4. Construye: Trabajo en equipo incluyente para crear la solución.
5. Prueba: Presentar la solución aplicando con rigor las ciencias y matemáticas.
6. Mejora: Reflexión si la solución es mejorable o existe una mejor. Aprender una nueva forma de pensar para actuar en el mundo.

1.2.6.5 Modelo 4C

El modelo 4C se ha relacionado fuertemente con el aprendizaje de *LEGO Education*, describe la estructura a seguir para aprovechar los recursos a utilizar en la creación de proyectos. Este modelo nace a través de la iniciativa de promover en los estudiantes la construcción de objetos y la exploración de las causas-efectos, explorar retos de su entorno y experimentar con las posibles soluciones (LEGO, 2024).

Originalmente nace de los Marcos de competencias del siglo XXI descritos por Trilling (2009) y posteriormente promovido en Futuro de la educación y las competencias 2030/2040 OECD (2018), que identifican las competencias transversales principales para que los alumnos desarrollen sus habilidades y construyan su conocimiento.

Para entender las partes de su proceso, cabe mencionar que se basa en el constructivismo y en el crear aprendizajes significativos a través de la creación de experiencias.

Se describen 4 fases iterativas que indican los pasos a seguir para el desarrollo de proyectos:

- Conectar (*Connect*): esta primera fase es donde se busca despertar el interés del alumno por un tema, para captar su interés y motivarlo a afrontar el reto que se le presenta, para que busque información que esté asociada al tema. También se conecta el reto con los conocimientos y habilidades del alumno para que sienta que la solución es alcanzable para él y sea motivadora la experiencia de aprender.
- Construir (*Construct*): los alumnos reciben las herramientas y/o materiales para que puedan construir sus soluciones, es donde el alumno experimenta de primera mano la creación de una solución, al centrar su atención en el desarrollo de su

construcción, su aprendizaje empieza a ser estimulante por lo que será más efectivo.

- Contemplar (*Contemplate*): al término de la construcción, los alumnos contemplan los alcances y límites de su creación como resultado de su experimentación, en esta parte se piensa conscientemente sobre lo que se ha construido, aquí el docente guía a los alumnos en que fluya la reflexión y que sean visibles los puntos importantes acorde a los que piensan tras la contemplación.
- Continuar (*Continue*): en esta fase se le incita al alumno a probar lo creado a través de las fases anteriores, para que experimente y aplique el conocimiento que ha recibido, esta experimentación logra crear satisfacción en los alumnos que ven el funcionamiento de lo que han desarrollado.

1.2.7 STEAM como aporte curricular

Como se menciona anteriormente en el documento, STEAM propicia un aprendizaje profundo que estimula un aprendizaje activo, a través de la asimilación e integración de los conocimientos, reconociéndolos en su entorno e identificando problemas y las posibles soluciones.

Estos conocimientos y habilidades aportan a los alumnos la capacidad de enfrentar los constantes cambios en la sociedad y la industria. En este contexto la modernización requiere mejoras en la educación, ya que el constante crecimiento de la tecnología ha dado paso a la cuarta revolución industrial, que es el cuarto gran cambio acorde a las revoluciones de la industria (la primera gestada en el siglo XIX) (Zamorano, 2018).

De acuerdo con Gonzáles (2019), explica que este cambio también se conoce como Industria 4.0, término acuñado en Alemania por el interés de universidades y el sector privado en 2011. Tras promover estrategias para el desarrollo y mejora de sistemas para eficientar la productividad en la industria, es como se representa esta nueva etapa donde la tecnología es el factor dominante en el crecimiento de los procesos en la industria.

La industria 4.0 toma en cuenta los avances tecnológicos como los del campo de la inteligencia artificial, robótica, neurociencia, TIC, *blockchain*, economía digital, realidad virtual, sistemas para la producción y fabricación, materiales avanzados y biotecnología; son de los más importantes a tomar en cuenta, para hablar realmente de cambios que han revolucionado la forma en que las industrias funcionan.

Estos avances se ven reflejados en cambios como la manufactura inteligente, que ha cambiado los sistemas de fabricación y producción, que igualmente han integrado aplicaciones inteligentes. De igual manera, se ha adoptado la logística inteligente, por otra parte, se han digitalizado los procesos, implementación de dispositivos conectados, cadena de suministro colaborativa, toma de decisiones integrada, uso de sensores y el análisis de datos Gonzáles (2019).

El avance ha modificado completamente la forma de trabajo y las necesidades en cuanto a los futuros involucrados en las industrias y sus procesos, por lo que su educación debe estar complementada con el desarrollo de habilidades y conocimientos adecuados. Con ese panorama, STEAM toma relevancia como una opción para formar a los alumnos que pasarán a ser parte de esta industria dónde predomina el uso de la tecnología Zamorano (2018).

1.3 Marco conceptual

En el presente marco conceptual se presentan las definiciones que faciliten la comprensión de los términos fundamentales contenidos en el documento y permita claridad en éste.

1.3.1 Aprendizaje

Es el proceso de adquisición de conocimientos, habilidades, valores y actitudes, posibilitado mediante el estudio, la práctica, enseñanza o experiencia, que produce un cambio que perdura en la conducta o en una capacidad de comportamiento de manera específica.

Tiene un carácter inferido, es decir, el proceso de aprendizaje es reconocible a través de la demostración del desempeño externo constante y en la evolución en la estructura de conocimiento, que confirman la asimilación efectiva y perdurable de conocimientos. Los individuos son capaces de realizar actividades que no se podían realizar previamente, comprender conceptos antes desconocidos e interactuar con su entorno. (Schunk, 2012).

1.3.2 Autotélica

Se refiere a una actividad que tiene su fin o meta en sí misma, sin la dependencia de recompensas externas o metas ajenas. En el contexto educativo, ocurre cuando el estudiante se involucra en una tarea porque la actividad es intrínsecamente gratificante y genera satisfacción, lo que conduce a un alto nivel de concentración y compromiso personal, facilitando la construcción de conocimientos y crear una experiencia enriquecedora.

La autotélica logra que para el alumno las actividades sean una oportunidad de descubrimiento y desarrollo autónomo para su proceso formativo, al fortalecer el desarrollo de su potencial junto su autoconciencia y motivación personal, para desempeñar con éxito las actividades que se le presenten. (Csikszentmihalyi, 2014).

1.3.3 Competencias

Representan la capacidad de movilizar conocimientos, habilidades, actitudes y valores para enfrentar retos diversos y complejos de manera satisfactoria. Más allá de formar conocimientos teóricos se logra la práctica en contextos reales, con la aplicación deliberada de los recursos necesarios demostrando reflexión crítica, capacidad de adaptación, juicio ético y conciencia de las acciones realizadas.

La formación de las competencias dota a los alumnos con las capacidades para transferir lo aprendido en situaciones reales con determinación y responsabilidad, ya sea en situaciones individuales, colectivas, o en escenarios impredecibles que demanden el uso de diferentes habilidades y conocimientos (OECD, 2019).

1.3.4 Constructivismo

Se define como el proceso dinámico y activo, en el que el estudiante actúa activamente en la construcción de su propio conocimiento, cuando interactúa con su entorno mediando su conocimiento previo para integrar uno nuevo. La estructura del conocimiento se apoya en el conocimiento preexistente, la información entrante se interpreta acorde a experiencias anteriores, por lo que se vuelve una experiencia única y significativa.

En el contexto educativo vigente la tecnología potencia y facilita elementos para la mediación de los alumnos con su entorno, es importante distinguir a la tecnología no como soporte, sino, como un entorno que expande las capacidades para investigar, crear y socializar de los alumnos (Muhammad, 2025).

1.3.5 Corrientes educativas

Son teorías de pensamiento que estructuran, explican y orientan el fenómeno educativo integral, basándose en posturas antropológicas, sociológicas y psicológicas profundas, más allá de técnicas de enseñanza o metodologías de aula, actuando como guía ideológica para la práctica docente.

Las corrientes educativas establecen la relación entre el docente, alumno y saber, el papel cambia acorde a cada corriente (ej. conductismo, cognitivismo, constructivismo) la cual tiene su propia importancia según la época en la que se desarrolló (Zubiría, 2023).

1.3.6 Curso Virtual

Es un entorno de aprendizaje estructurado con las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para mediar el proceso educativo, no solamente con la digitalización de materiales. Facilita el acceso a recursos educativos, permite la interacción síncrona y asíncrona, rompe limitaciones geográficas y temporales, y un ritmo de aprendizaje individual para cada alumno.

Esta flexibilidad requiere un diseño instruccional efectivo que garantice una ruta de aprendizaje eficiente con la integración de repositorios de contenido y evaluaciones pertinentes, ya que, al no depender completamente de un instructor, es indispensable que el curso facilite la autonomía de los participantes (Kocdar, 2017).

1.3.7 Enseñanza

Se define como un proceso de mediación pedagógica intencional, donde el docente no solamente actúa como transmisor de la información, sino que se convierte en el

facilitador de entornos de aprendizaje complejos, implicando que el conocimiento se planifica promoviendo la autonomía y desarrollo integral del estudiante.

El docente dentro de la educación innovadora diseña experiencias adaptándose a las necesidades del aula, a su vez, logra condiciones óptimas, usa metodologías activas e integra el uso de la tecnología para la enseñanza. En complemento la integración de herramientas digitales tiene el fin de ser un medio para potenciar la mediación y gestión del progreso del estudiante (Zabalza, 2012).

1.3.8 Estrategias educativas

Conjunto de procedimientos, métodos y recursos educativos seleccionados por los docentes para promover aprendizajes significativos. Estas estrategias son mediadoras en el proceso de estudio que hacen un puente con el conocimiento y experiencia previa del alumno para formar nuevo aprendizaje profundo.

La selección de las estrategias no se trata de una aplicación mecánica sino de una decisión que considera el contexto, objetivos de aprendizaje y características de los alumnos. Las diferentes estrategias educativas transforman el contenido estático en dinámico y funcional que facilite el aprendizaje en el alumno (Díaz, 2010).

1.3.9 Gestión del conocimiento

Proceso en el que el alumno administra y autorregula su flujo de aprendizaje, cambiando de ser solamente un receptor de conocimiento a ser un agente proactivo en su formación, mejorando su rendimiento escolar y brindándolo de competencias como la autonomía y competitividad ante su entorno.

El alumno crea y gestiona su entorno de aprendizaje, es consciente de cómo aprende y cómo es que selecciona sus propios métodos de búsqueda, estudio y desarrollo de tareas, mejora el dominio de habilidades como lo son investigar, analizar, procesar, sintetizar y mediar el conocimiento de manera autónoma y autorregulada, que le permite desarrollar una estructura mental propia y adecuada a sus propias necesidades (García, 2019).

1.3.10 Habilidades

Es el uso del conocimiento con responsabilidad y la adaptabilidad de capacidades específicas para realizar tareas con precisión. En la educación moderna las habilidades combinan destrezas cognitivas, sociales, emocionales y físicas, que conforman el perfil integral de los alumnos desarrollando el pensamiento crítico, resolución de problemas, empatía, autogestión emocional, entre otros. La habilidad asegura que el desempeño del alumno sea aplicado con un ejercicio consciente y adaptándose a situaciones variadas (OECD, 2019).

1.3.11 Holística

La Holística en la educación, constituye a un enfoque integral que reconoce la interconexión de las dimensiones cognitiva, emocional, social y física del aprendizaje, buscando que la formación del ser humano no sea exclusivamente teórica. El enfoque holístico promueve la comprensión de las relaciones entre el individuo con su entorno, y entre los distintos campos del saber superando las divisiones de la educación tradicional, para entender el conocimiento como un conjunto de conexiones profundas y significativas.

Aunado a esto, el aprendizaje también impacta en el bienestar integral del alumno, su visión del mundo, conciencia y responsabilidad social, salud, equilibrio emocional, y la capacidad de actuar ante los retos que se le presenten (Miller, 2019).

1.3.12 Interdisciplinar

Enfoque que implica la movilización y coordinación de métodos y conceptos de distintas disciplinas para abordar problemas complejos. A diferencia del enfoque tradicional con conocimiento fragmentado, ahora se permite que el conocimiento se integre de forma real y orgánica permitiendo un aprendizaje significativo y profundo, los alumnos son capaces de conectar ideas de distintos campos y aplicarlas simultáneamente, potenciando la creatividad, innovación, pensamiento crítico y capacidad de resolución de problemas con distintas perspectivas (UNESCO, 2022).

1.3.13 Metas

Es el indicador específico, medible y temporalizado para expresar el cumplimiento de un objetivo, estableciendo con métrica clara para precisar “cuánto”, “quién” y “cuándo”, permitiendo transparencia al verificar las aspiraciones en resultados reales. Las metas facilitan el monitoreo del progreso dentro del ciclo de tiempo determinado, estandariza el desempeño deseado, fortalece la motivación, reduce ambigüedad de expectativas y logros para el cumplimiento de éstas. (Biggs, 2022).

1.3.14 Modelo educativo

Es una recopilación o síntesis de distintas teorías y enfoques pedagógicos que orientan a los docentes en la elaboración de los programas de estudios y en la sistematización del proceso de enseñanza y aprendizaje. Esta es una construcción social y académica que articula la práctica en el aula en concordancia a la filosofía institucional, actúa como marco de referencia otorgando coherencia a la labor docente, definiendo con claridad el qué se enseña, cómo se enseña y los criterios bajo los cuáles se evalúan a los estudiantes.

Determina la estructura y jerarquía del conocimiento, las interacción entre docentes y alumnos, promoviendo el desarrollo integral, la mejora continua para la innovación, dar sentido a la planeación curricular y aportar al perfil de egreso (Tünnermann, 2008).

1.3.15 Multimedia

Integración digital de múltiples formatos de contenido (texto, gráficos, audio, video y simulaciones interactivas) dentro de un mismo entorno, diseñado bajo principios de carga cognitiva para optimizar el procesamiento de información en el cerebro humano.

Un recurso multimedia es eficaz cuando evita saturar la memoria de trabajo de quien lo utiliza, debe facilitar la construcción de estructuras mentales profundas mediante la presentación de información coherente. La multimedia bien diseñada elimina redundancia, aplica señalización, permite la personalización del flujo de información, favorece la retención y la adquisición de competencias complejas (Mayer, 2020).

1.3.16 Objetivo

Constituye el propósito pedagógico general o competencia a desarrollar en el estudiante a través de una acción educativa. Es el punto de partida para determinar la selección de contenidos, selección de metodologías, diseño de evaluaciones, marca la dirección estratégica y la intención de aprendizaje, define que logrará alcanzar el alumno y el “para qué” de la intervención docente.

Los objetivos deben ser claros, observables, alcanzables, verificables, y deben de alinearse con las necesidades del perfil del estudiante y el programa de estudios, para lograr un aprendizaje significativo y aplicable (Biggs, 2022).

1.3.17 Profesiograma

Documento técnico que describe las características, competencias, aptitudes y requisitos que debe cumplir un profesional para desempeñar una función específica en una organización.

Sirve como base en los procesos de selección, inducción y evaluación, garantizando que exista una alineación técnica entre las capacidades de un individuo y las necesidades de la institución, por ejemplo, para este trabajo el perfil del docente para impartir las asignaturas del plan de estudios según su formación (Chiavenato, 2011).

1.3.18 Recursos digitales

Materiales codificados para ser procesados, visualizados y ejecutados en una computadora (ej. software, simuladores, archivos) por su naturaleza pueden ser almacenados, transferidos y modificados sin pérdida de calidad, por lo que su potencial de ser actualizados, distribuibles, de fácil accesibilidad y portabilidad, permite que el usuario participe activamente e interactúe en tiempo real.

La flexibilidad que proporcionan los recursos digitales, da pie a que sean adaptadas las rutas de aprendizaje según los estilos, ritmos y necesidades específicas de los estudiantes, optimiza el acceso de manera ágil, masiva y con soporte en la tecnología para mediarlos, terminan siendo indispensables en la educación actual (UNESCO, 2011).

1.3.19 Recursos educativos

Cualquier material, medio o recurso que ha sido seleccionado o diseñado con una intención pedagógica de facilitar un proceso de enseñanza o aprendizaje, sirviendo de apoyo para la construcción para el desarrollo de competencias en los alumnos.

La intención pedagógica del recurso implica que ha atravesado un proceso de diseño instruccional o una selección crítica del docente para el propósito funcional de apoyar la construcción de conocimientos, desarrollo de habilidades y consolidación de valores, asegurando que el recurso se alinee con las actividades y objetivos de aprendizaje. Estos materiales al tener una carga intencional, guían el proceso mental del estudiante ayudando a establecer conexiones con su conocimiento previo, sirven entonces como mediador entre el alumno y el tema de estudio (UNESCO, 2011) .

1.3.20 Sistema gestor de aprendizaje

El sistema gestor de aprendizaje, por sus siglas en inglés LMS (*Learning Management System*), es una plataforma tecnológica (software) que actúa como soporte logístico y pedagógico, permitiendo administrar, distribuir, controlar y evaluar las actividades de formación no presencial, mixta o de apoyo presencial.

Es un ecosistema integral que facilita la comunicación con usuarios, gestión, evaluación y seguimiento de éstos, administrar contenido, automatizar procesos educativos y controlar el acceso de manera eficiente, segura y dinámica para una formación continua de los alumnos (Watson, 2007).

1.3.21 Transversal

Elementos curriculares y pedagógicos que no se limitan a una asignatura, sino que permean todo el proceso educativo para conectar el aprendizaje con los desafíos profesionales y sociales actuales.

La transversalidad rompe el modelo tradicional de contenidos fragmentados, para que el estudiante tenga una visión donde comprende el bienestar colectivo y desarrollo sostenible, complementada con valores y competencias (ej. pensamiento crítico, la sostenibilidad, la equidad y la responsabilidad), coordinadas y planificadas para generar conciencia y una educación apegadas a la realidad humana y a fenómenos contemporáneos (Bosma, 2024).

1.4 Marco metodológico

A continuación, se presenta el análisis de los modelos de Diseño instruccional (DI) considerados y el seleccionado para este proyecto.

El diseño instruccional (DI, por sus siglas en inglés Design Instructional) existe cuando se plantea la necesidad de la creación de un curso el cuál sigue un proceso para lograr el desarrollo exitoso de este, hay una amplia variedad de modelos que auxilian y guían para la creación de cursos acorde a las necesidades (Belloch, 2013).

Los modelos de DI han evolucionado constantemente según a las teorías de aprendizaje en las que se basan: conductista (1960), teoría de sistemas (1970), cognitismo (1980) y teorías constructivistas y de sistemas (1990). Estos cambios han mejorado los elementos del DI, y sustentado la creación de diferentes modelos los cuáles a su vez se han adaptado, en general estos establecen los pasos a seguir para la creación de un curso, la importancia de identificar necesidades y características del público objetivo, el uso de estrategias y material para asegurar el aprendizaje de los alumnos.

1.4.1 ASSURE

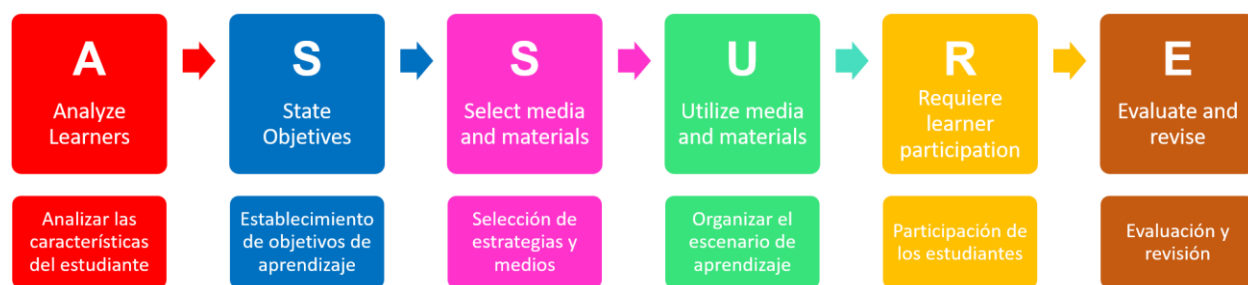
Este modelo está orientado hacia los procesos cognitivos de aprendizaje, centrado en el estudiante y la integración de recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, resulta útil para la planificación de sesiones didácticas, ya que contempla el análisis de los estudiantes, la definición de objetivos, la selección y uso de materiales, así como la evaluación del proceso. Sin embargo, su alcance se limita principalmente al diseño de experiencias de aprendizaje a nivel de clase, lo que lo hace menos adecuado para el desarrollo integral de un curso completo (Ediintec, 2019).

Sus pasos son (para más detalle vea Figura 1.2):

1. Analizar las características del estudiante: análisis de la audiencia, sus características demográficas, contexto, conocimientos, destrezas, habilidades, motivaciones y necesidades de formación.
2. Objetivos del aprendizaje: Fijación de metas y expectativas de aprendizaje, determinar las competencias y resultados que los estudiantes obtendrán.
3. Definir estrategias, métodos, materiales: Selección de medios que serán más adecuados y de apoyo para lograr los objetivos de aprendizaje.
4. Utilizar las herramientas de aprendizaje: Uso de los materiales de apoyo previamente definidos para comprobar su efectividad.
5. Participación activa: La participación fomenta la motivación de los estudiantes con el desarrollo de las estrategias seleccionadas.
6. Evaluación y Revisión: La evaluación del proceso para la mejora de éste y revisar si se obtuvo el éxito deseado al finalizar.

Figura 1.2

Modelo ASSURE

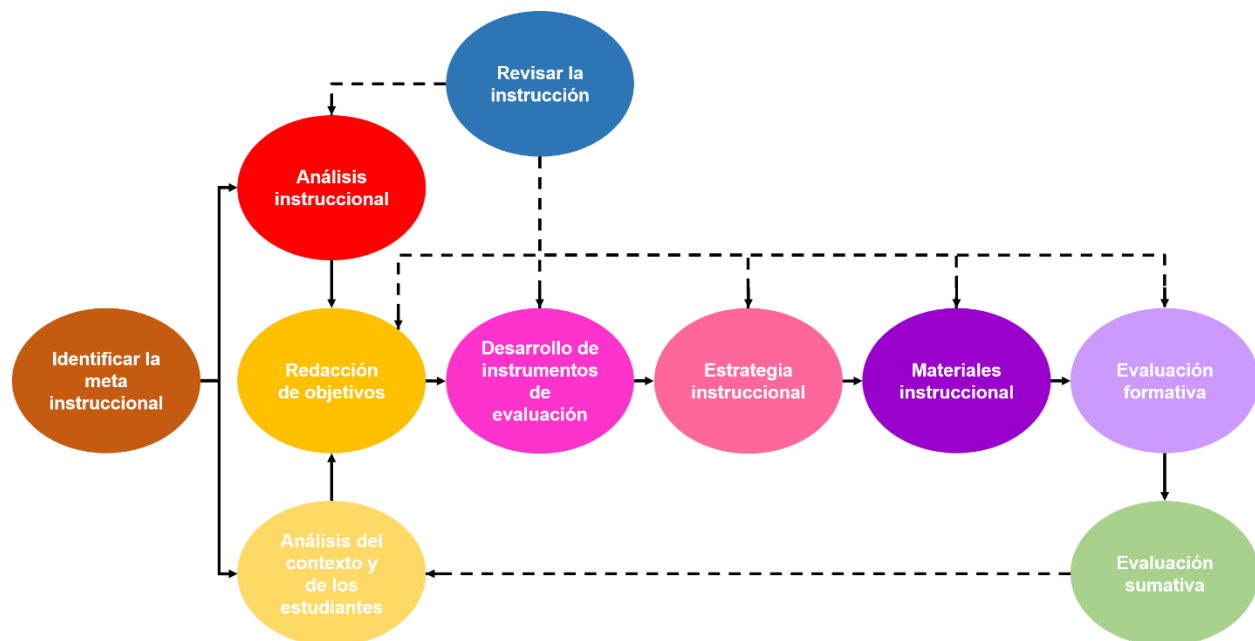


1.4.2 Modelo Dick y Carey

Este modelo sistemático y estructurado que interrelaciona las partes que lo conforman, estas fases que interactúan entre sí, es una de sus características principales para asegurar su efectividad debido a su orientación conductista. Está compuesto con 10 fases que abarcan desde la identificación y análisis de los objetivos, desarrollo de los instrumentos y estrategias hasta la evaluación de tipo sumativa, lo que la convierte en una buena herramienta para el diseño de programas educativos complejos, no obstante, su nivel de detalle y rigidez dificulta su implementación en cursos digitales con enfoques innovadores (Ediintec, 2019). Vea las fases en Figura 1.3.

Figura 1.3

Modelo Dick y Carey



Se enlistan las fases del modelo Dick y Carey, con su respectiva descripción:

1. Identificar la meta instruccional: Clarifica la expectativa de aprendizaje que se espera que los estudiantes desarrollen.
2. Análisis Instruccional: Identifica habilidades a aprender al final del curso.
3. Análisis del Contexto de los Aprendices: Analiza las características de cada alumno como aptitudes, conocimientos, motivación, contexto, etc.
4. Redacción de Objetivos: Señalamiento específico de las habilidades que deben desarrollare los alumnos partiendo de las que ya poseen.

5. Desarrollo de Instrumentos de Evaluación: Pruebas preliminares y posteriores, determinan si los estudiantes están listos para realizar la instrucción y si alcanzaron los objetivos de aprendizaje.
6. Estrategia Instruccional: Selección de la metodología que se va a utilizar para la resolución del problema.
7. Materiales Instruccionales: Se definen las herramientas de apoyo para el instructor que facilita una mayor comprensión de la materia a los alumnos.
8. Evaluación Formativa: Prueba de revisión y mejoramiento de herramientas y del proceso de instrucción.
9. Evaluación Sumativa: Verificación de la efectividad del sistema utilizado.

1.4.3 ADDIE

Acrónimo de Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación, que son las fases de este modelo para el *e-learning*. Éste es muy popular en el diseño instruccional debido a que permite entender, estructurar sistémicamente y desarrollar cada fase de manera efectiva y detallada de principio a fin de manera flexible y adaptable a distintos contextos (Aguilera C. , 2023).

Es un modelo de DI que auxilia en el desarrollo de cursos y programas educativos, es el más reconocido y del cual sirve como base para la creación de otras metodologías y modelos; se considera el modelo básico para el diseño instruccional debido a que en sus fases se refleja la propia esencia del DI (Belloch, 2013).

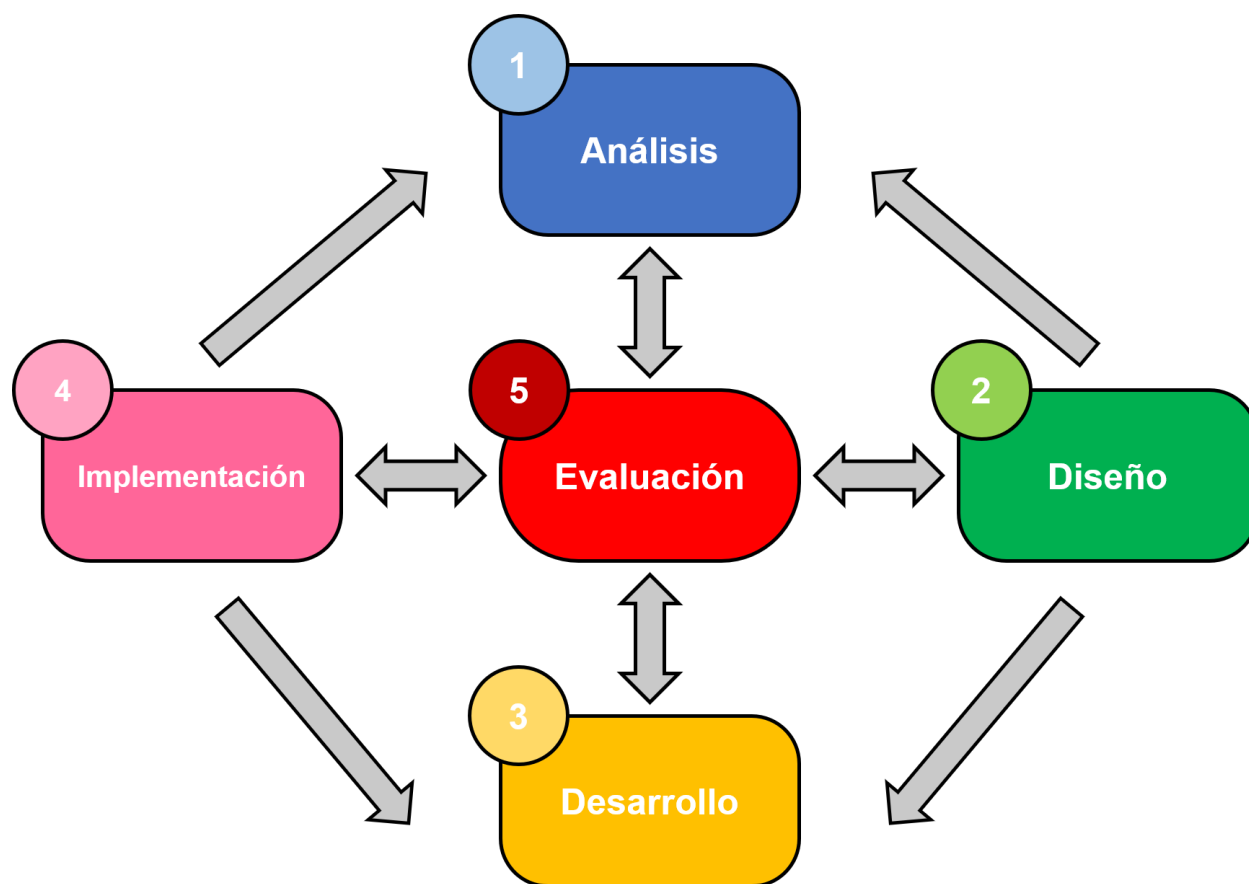
Las fases de ADDIE se componen en:

1. Análisis: Etapa inicial para recolectar información de la audiencia objetivo del curso (los alumnos), identificar necesidades, contexto y características del estudiante. También se plantean los temas y contenidos del curso.
2. Diseño: Planificar objetivos, diseño de la estructura, formato y contenidos para trazar la guía del proceso de desarrollo incluyendo las estrategias, métodos de evaluación y de impartición del curso.
3. Desarrollo: Creación de materiales y recursos en base a lo que se define en las fases previas, con intención de asegurar la calidad y eficacia se busca orientación con expertos en el tema del curso para lograr material preciso, actualizado y relevante.
4. Implementación: Ejecución del curso, llevando la realización del curso hacia los estudiantes disponiendo de los materiales desarrollados previamente para brindar una experiencia efectiva.
5. Evaluación: Finalmente son medidos los resultados del impactos del curso, con la principal intención de determinar si se cumplen las metas y objetivos de aprendizaje, para su posterior mejora.

La conclusión de cada una de las fases de este modelo da paso al inicio de la siguiente, pero la evaluación de las mismas permite regresar entre fases para ser modificadas y así asegurar la calidad del curso (CEUPE, 2024). Véase Figura 1.4.

Figura 1.4

Modelo ADDIE



La comparación de los modelos de DI previamente descritos, fue necesario para determinar el modelo a elegir para la creación del curso STEAM, por lo que la comparativa de la Tabla 1.3 muestra los principales aspectos a tomar en cuenta para la elección del modelo utilizado en el presente proyecto.

Tabla 1.3*Comparativa de modelos de DI*

Aspecto/Modelo	ASSURE	Dick y Carey	ADDIE
Diseño flexible	X	X	✓
Estructura sistemática	✓	✓	✓
Fácil implementación	✓	X	✓
Adecuado para cursos completos	X	✓	✓
Fases iterativas	✓	X	✓
Favorece metodologías activas	✓	X	✓
Enfoque interdisciplinario	X	X	✓
Adaptable a modalidad virtual	✓	✓	✓
Complejidad baja	✓	X	✓
Favorece autonomía	✓	X	✓
Integra tecnología educativa	✓	✓	✓

El modelo fue el seleccionado para el desarrollo del proyecto ya que es ideal para desarrolladores de poca experiencia, puesto que tiene la esencia general del diseño instruccional y su carácter iterativo favorece la mejora constante, que es ideal para la creación de cursos, finalmente, se adapta mejor a los requerimientos de este proyecto por su claridad, flexibilidad y resulta pertinente para la modalidad virtual.

1.5 Marco Tecnológico

A continuación, se hace una descripción de las herramientas utilizadas, mencionando su función y la razón de la elección para su utilización en el presente proyecto.

1.5.1 eXeLearning 2.9

Se define a eXeLearning como una herramienta de autor de código abierto, diseñada para crear contenidos basados en web (HTML, XHTML, XML, javascript, etc), estructurado mediante *iDevice* (bloques de contenido), permite edición flexible y modular, la inclusión de actividades interactivas, metadatos y recursos multimedia para integrarlos en diversos sistemas de gestión de aprendizaje (LMS).

Este software provee una gran portabilidad al funcionar de forma independiente al navegador, facilita la edición local y previsualización inmediata. Así pues, este programa es ideal para el desarrollo de contenido educativo, por su potencia técnica y facilidad de uso (eXelearning Project, 2024)

1.5.2 Google Gemini

Algunas imágenes del curso se generaron con el modelo Nano Banana 2 de Google Gemini que es un modelo de inteligencia artificial para procesar y generar contenido multimodal desde navegadores compatibles con acceso a internet. El modelo Nano Banana ofrece la posibilidad de control granular sobre la composición, la iluminación, la textura y la transferencia de estilo, permitiendo que el usuario refine los resultados de manera iterativa, facilitando la creación de ilustraciones técnicas, personajes digitales y texturas abstractas con un nivel de detalle que minimiza la necesidad de postproducción manual externa. (Google, 2026).

1.5.3 PhotoScape X

Es un software editor de imágenes completo y fácil de utilizar, con una amplia variedad de herramientas como recorte inteligente, procesamiento no destructivo de imágenes, trabajo en capas, gestión de perfiles de color, manipulación de máscaras, además de ser gratuito. Es una alternativa accesible para los entornos de edición profesional, sin sacrificar potencia técnica con funciones de procesamiento por lotes, para reducir el tiempo de trabajo manual (PhotoScape, 2024).

1.5.4 Wondershare Filmora 14

Es un software editor de vídeo no lineal, con una interfaz intuitiva y opciones integradas para manipular múltiples pistas, corrección avanzada de color, mezcla de audio, eliminación de ruido, postproducción potenciada por IA, previsualización estable, procesamiento para resolución de hasta 4k, entre otras; que lo convierten en la opción ideal para conseguir resultados aptos para distribución y de nivel profesional (Wondershare Technology, 2024).

1.6 Estado del Arte

Para este proyecto se compararon diferentes cursos de STEAM que a continuación son descritos.

- Educación STEM/STEAM para docentes de e-napsis: este curso dirigido a docentes para enseñarles el desarrollo de proyectos STEAM a través de las metodologías activas. Contiene información teórica de STEAM y el desarrollo de un proyecto final; no es gratuito (e-napsis, 2026). Véase Figura 1.5.

Figura 1.5

Curso de e-napsis

The screenshot shows the e-napsis website interface. At the top, there's a navigation bar with 'Inicio', 'Cursos', 'Planes multiusuario', and 'Nosotros'. Below this, the main content area is titled 'Educación STEM/STEAM para docentes'. It lists the instructor as 'Napsis Capacitación' and the relator as 'Francisco Silva Díaz'. The course duration is '30 horas de clase virtual separada por módulo, incluye lectura complementaria, taller de aplicación de conocimientos y evaluaciones de autocorrección'. The description states that the course aims to provide teachers with the necessary knowledge to implement STEAM projects. The objective is to apply pedagogical practices for developing STEAM projects as didactic strategies. The course content includes: Origines del acrónimo STEM, Del STEM al STEAM, Principios de los enfoques STEAM/STEAM, Beneficios de implementar proyectos STEAM/STEAM, Informe Horizon Report, La robótica educativa, Las tecnologías inmersivas, Rol de los docentes en la Educación STEAM/STEAM, Desde un enfoque tradicionalista hacia metodologías activas del aprendizaje, La indagación científica (IBSE - Inquiry-Based Science Education), and El diseño de ingeniería. The final project is 'Diseño de proyectos STEAM/STEAM', which involves selecting a thematic articulation, planning an investigation problem, determining content to work on, incorporating resources/materials, and presenting results. On the right side, there's a section for 'Detalles del curso' with a 5.0 rating and a list of modules: Módulo 1, Módulo 2, and Módulo 3.

- Curso Taller STEAM para Docentes una evaluación formativa de la Universidad Autónoma de Baja California: evaluación de un curso a distancia que no se encuentra disponible, para la formación docente en el enfoque STEAM. Se incluyeron las metodologías activas propias de STEAM Figura 1.6 (Soto, 2022).

Figura 1.6

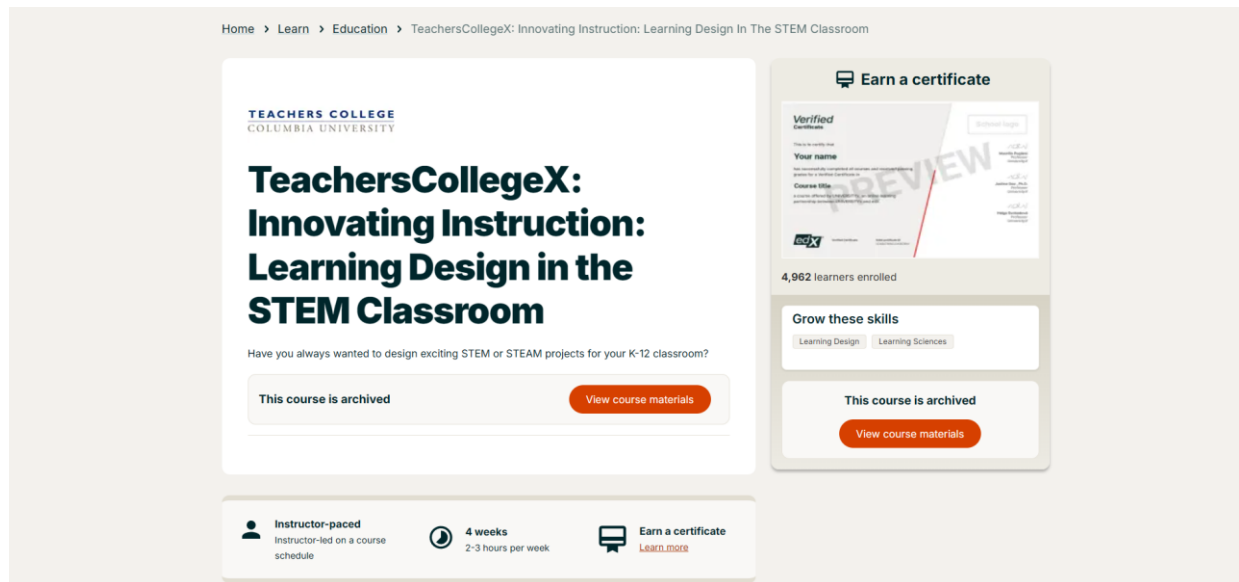
Curso Taller STEAM

The screenshot shows the 'Entreciencias: Diálogos en la Sociedad' journal website. The article title is 'Curso Taller STEAM para Docentes: una evaluación formativa'. The authors listed are 'Atimisho Soto Caldeira', 'María Amparo Olvera Ruiz', 'Rafaela Isabel Rosa Rivera', and 'Rafaela Isabel Rosa Rivera'. The article is published in 'Año 10, Número 24, Artículo R: 1-19, Enero - Diciembre 2022'. The journal's ISSN is 2007-8064. The website also features a 'Crossref' logo and a 'Resumen' section at the bottom.

- *TeachersCollegeX: Innovating Instruction: Learning Design in the STEM Classroom* en edx: curso para aprender las metodologías activas de STEAM, aplicar el enfoque con proyectos STEAM en clase y desarrollo de estrategias; está archivado y se puede acceder con un usuario en la plataforma. El curso está en el idioma inglés y no es gratuito (edx, 2026). Consulte Figura 1.7.

Figura 1.7

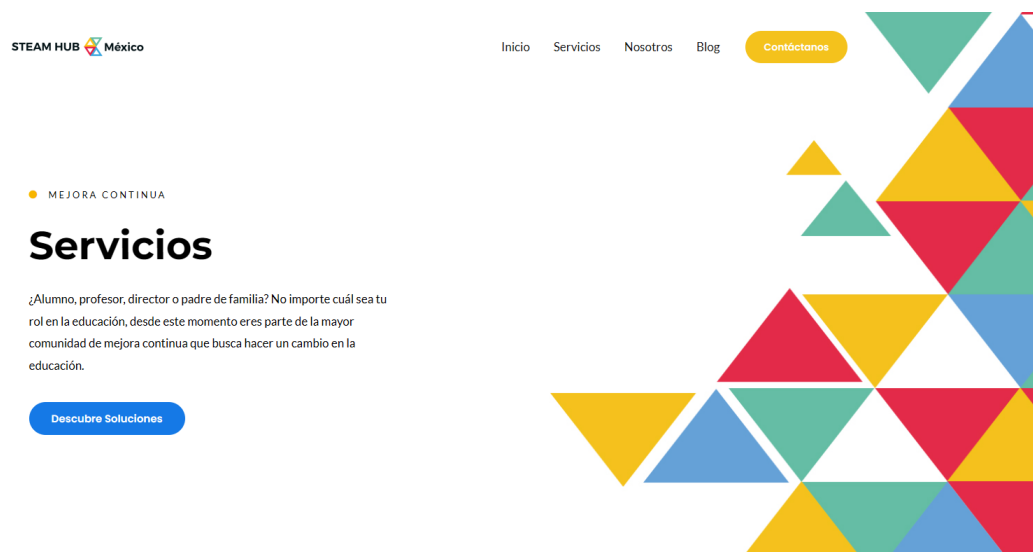
Curso de TeachersCollegeX



- *METODOLOGÍAS STEAM de STEAM HUB México*: este curso enseña las metodologías activas de STEAM para implementarlas en clase. Necesita registro para acceder a él y no es gratuito (STEAM HUB México, 2026).

Figura 1.8

Curso de STEAM HUB México



Tras la revisión de diferentes y variados cursos para la enseñanza de STEAM dirigidos a docentes, en la Tabla 1.4 se comparan estos cursos y el que se desarrollará en el presente proyecto

Tabla 1.4

Comparación del estado del Arte

Criterio	e-napsis	UABJ	edx	STEAM HUB México	Curso STEAM
Teoría sobre STEAM	✓	X	✓	X	✓
Información sobre metodologías	✓	✓	✓	✓	✓
Evaluaciones	X	X	✓	X	✓
Gratuito	X	✓	X	X	✓
En idioma español	✓	✓	X	✓	✓
Disponible	✓	X	X	X	✓
Virtual	✓	✓	✓	X	✓

Al investigar sobre cursos que incluyan información sobre STEAM las opciones son escasas, debido a que no hay muchos cursos disponibles y la mayoría tienen costo para tener que acceder a ellos. Los cursos encontrados muestran contenido similar en cuanto a la teoría de STEAM, pero no profundizan en el impacto y aporte que se logra en los alumnos, entre las ventajas del curso desarrollado en el presente proyecto, se destaca la información sobre las metodologías activas, que representan una herramienta importante para la impartición de las clases relacionadas con STEAM. En adición el curso se diseña en base a las necesidades propias de los docentes a los cuales está dirigido el curso, mencionando el lugar en el plan de estudios del nivel medio superior de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, por lo que la asimilación del conocimiento y su aplicación en el desarrollo de las clases que hacen uso de STEAM, se hacen puntos importantes para que el curso sea de utilidad para los docentes.

Capítulo 2 Análisis y Diseño

Anteriormente en este documento se menciona que se hace uso del diseño instruccional a través del modelo ADDIE para el desarrollo de este proyecto, por tanto, en el presente capítulo se especifican los pasos de análisis y diseño con sus respectivas tareas, para la aplicación del mismo.

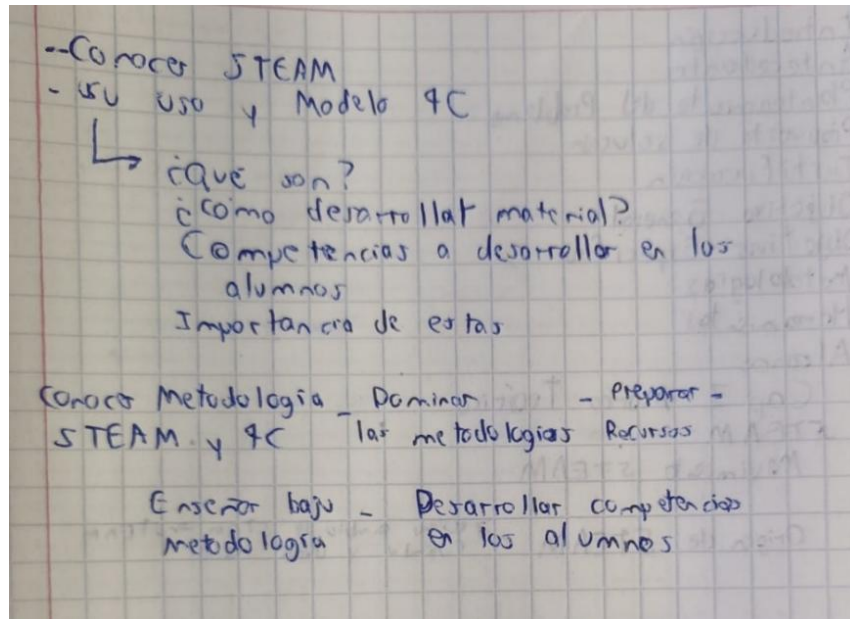
2.1 Análisis

En esta primera fase se debe trabajar con un experto del tema que se abordará en el curso, se plantea el escenario y necesidades que se pretenden cubrir con el curso, aquí se establece el objetivo del mismo, objetivos de aprendizaje y se reúne información sobre los alumnos.

- **Recolección de información:** para el análisis de las necesidades y recolección de información del alumnado objetivo para el curso, junto con el experto que ocupó el cargo de director del Centro de Cómputo Académico de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo al momento de la realización del presente proyecto.
- Se acudió a diferentes capacitaciones de STEAM dirigidas a los estudiantes del nivel superior y un curso dirigido a los docentes, por lo que fue esencial para determinar previamente el contenido del curso, distinguiendo la información que debe ser para los alumnos del curso STEAM (los docentes), no incluir lo que es dirigido a los estudiantes del nivel medio superior y hacer las aclaraciones correspondientes para evitar la replicación de información cuándo se aplique en clases. Además, en el proceso de recolectar la información, fue posible conocer diferentes perspectivas de los docentes con respecto al enfoque STEAM, sus preguntas más comunes, algunas preferencias respecto a lo que les interesa aprender y entender el desarrollo real de la práctica docente.
- **Análisis general:** con el experto se determinó el objetivo del curso STEAM, el escenario en el que se desarrollará, los contenidos que incluir, la idea de lo que es el curso STEAM y la estructura preliminar en un primer boceto. Sirve de base para realizar las modificaciones posteriores sin perder el planteamiento inicial de las ideas propuestas e intención de las expectativas por cumplir al desarrollar y validar el curso STEAM. Como se puede apreciar en la Figura 2.1.

Figura 2.1

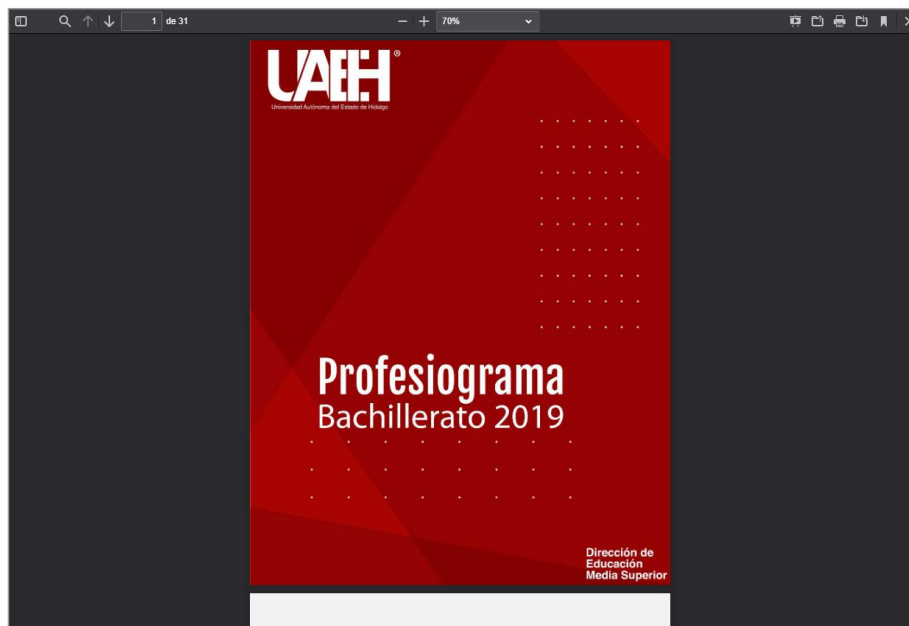
Primer boceto de contenido del curso



- Análisis del alumnado: se analizó el nivel que poseen los docentes para adecuar el contenido, considerando su formación. Se consultó el profesigramas para bachillerato de la UAEH Figura 2.2.

Figura 2.2

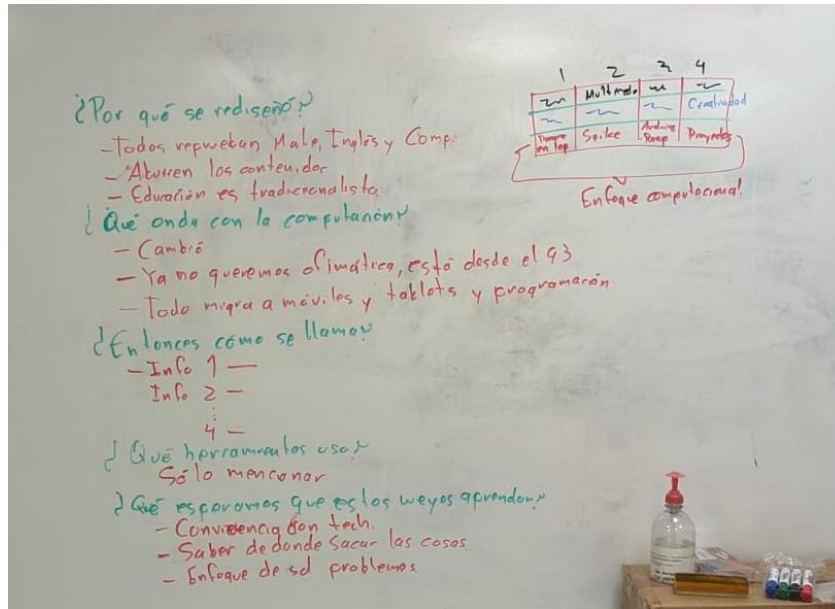
Profesiograma para nivel medio superior de la UAEH



- Análisis educativo: se plantean los contenidos que se abordarán y la bibliografía que lo sustente. En la Figura 2.3 se plantearon los contenidos del proyecto.

Figura 2.3

Segundo boceto de los contenidos del curso



- Además, se hizo el análisis del temario correspondiente al propósito del curso. En las tablas, se muestran las materias, unidades y temas que corresponde al uso de la corriente STEAM y donde se pueden aplicar las metodologías activas. Véase el Anexo A Temario de nivel medio superior.

2.2 Diseño

Aquí se retoma la información recopilada en la fase de análisis para definir las estrategias del curso, además, se fijan los aprendizajes que se buscan enseñar y la secuencia que estos deben tener.

- Diseño pedagógico: se diseñaron los contenidos planeados y la secuencia. En la Figura 2.4 se hace la primera propuesta de lo que contiene el curso.

Figura 2.4

Primer diseño de la estructura y secuencia del curso



Tras la revisión de la propuesta inicial se determinaron las unidades, temas y subtemas del curso; y la secuencia correspondiente. Con una coherencia en base a los temas establecidos en las unidades del curso, para evitar la repetición de información y conseguir un orden de la información dada. Véase Figura 2.5

Figura 2.5

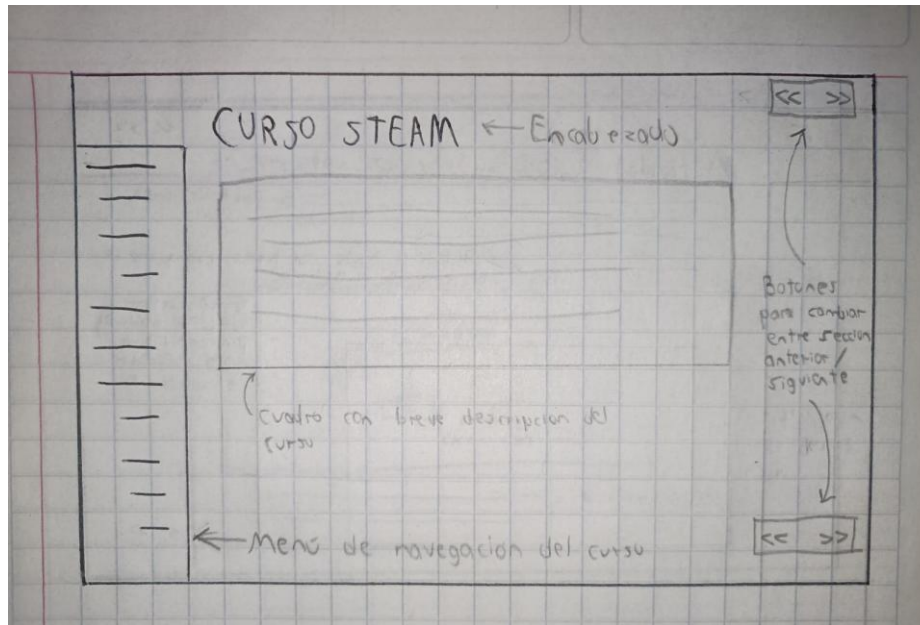
Índice del curso

Contenido y secuencia del Curso
Bienvenida Introducción Objetivo General Objetivos Específicos U1. STEAM 1.1 ¿Qué es STEAM? 1.1.1 Origen de STEAM 1.1.2 Disciplinas STEAM 1.1.2.1 Competencias STEAM 1.2 Relación con el Plan de Estudios de Bachillerato General 2019 1.3 Aporte de STEAM a la educación 1.4 Aprendizaje lúdico U2. Metodologías activas de STEAM 2.1 Metodología basada en proyectos 2.2 Metodología basada en problemas 2.3 Design Thinking 2.4 Metodología STEAM 2.5 Método 4C U3. Cómo preparar una clase con lo aprendido 3.1 Estrategias de enseñanza 3.2 Desarrollar una clase con las metodologías activas 3.2.1 Las disciplinas y sus competencias en acción 3.3 Propuestas para evaluaciones en clase Multimedia

- Diseño de estrategia: se define el formato del curso, para efectos de este proyecto se establece como un curso virtual ya que se planea que esté disponible para los docentes, sin barreras de ubicación, ni de horarios. Adicionalmente el aprendizaje es autónomo, por lo que el formato elegido es de un curso virtual.
- Diseño del contenido: se detallaron las partes del temario y los menús. Se realizaron bocetos correspondientes a la navegación en el curso Figura 2.6.

Figura 2.6

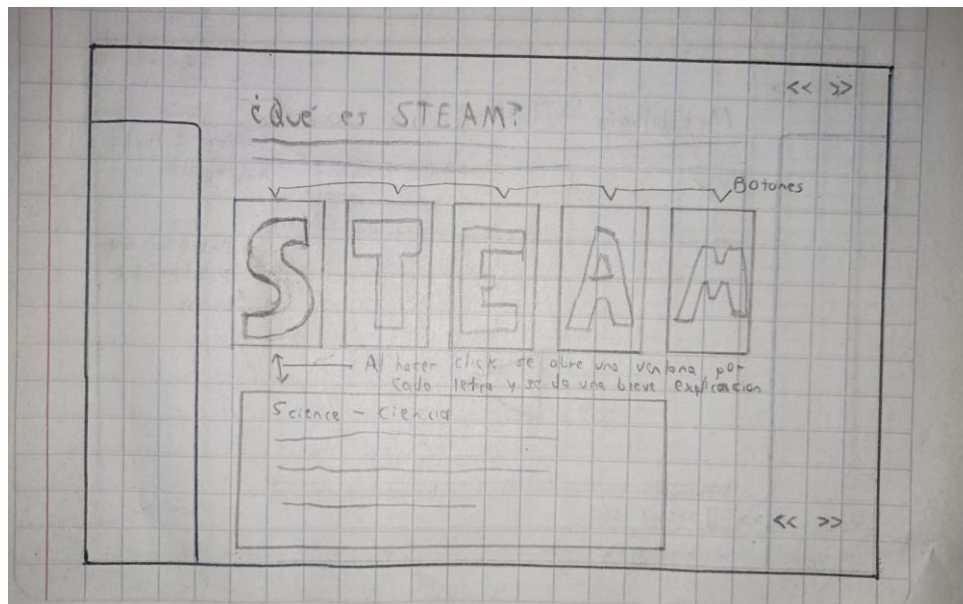
Primer boceto del diseño de la plataforma



En la Figura 2.7 se muestra la idea de cómo iniciar explicando al acrónimo STEAM aprovechando las herramientas de eXeLearning para desplegar ventanas flotantes.

Figura 2.7

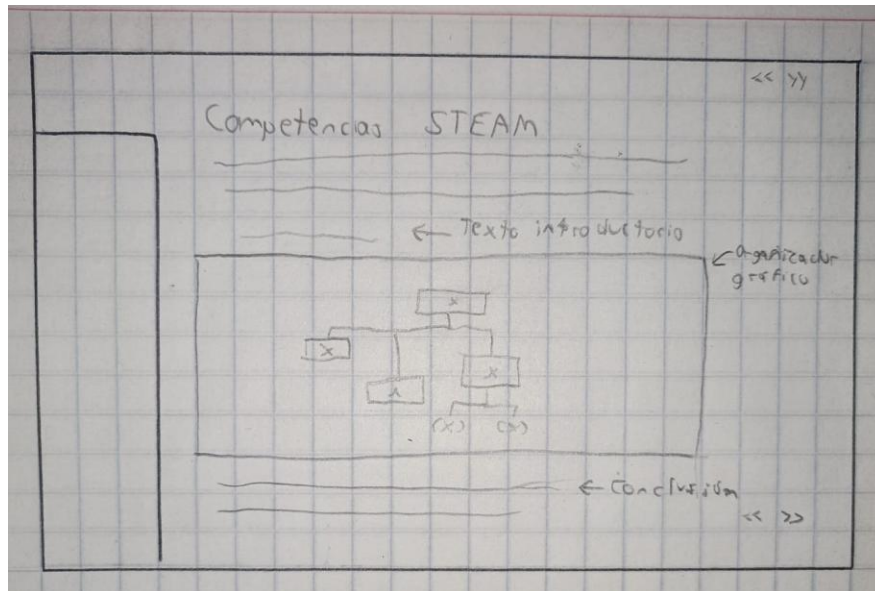
Segundo boceto del diseño de la plataforma



Ejemplo de un tema del curso en la Figura 2.8, lo principal es el título, un texto introductorio, el material didáctico correspondiente y una conclusión que retroalimente al recurso.

Figura 2.8

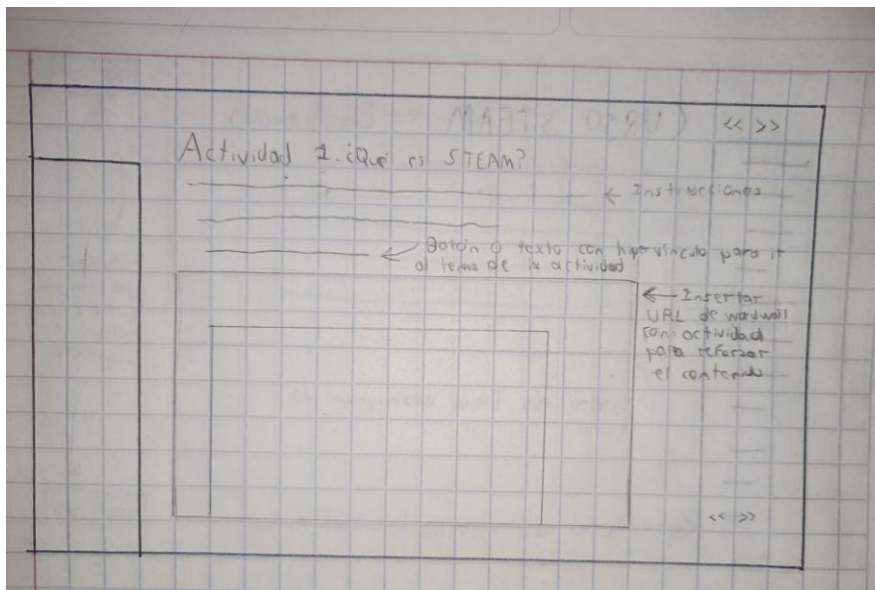
Tercer boceto del diseño de la plataforma



Las actividades están en páginas al término de las unidades donde se insertará un recurso elaborado en eXeLearning véase Figura 2.9.

Figura 2.9

Cuarto boceto del diseño de la plataforma



Al finalizar el diseño del contenido del curso STEAM y definir las herramientas a utilizar, es posible seguir con el desarrollo como se establece en el modelo ADDIE.

Capítulo 3 Desarrollo e implementación del proyecto

En el presente capítulo se muestran las fases de desarrollo e implementación, con descripciones del material creado y la implementación del curso STEAM.

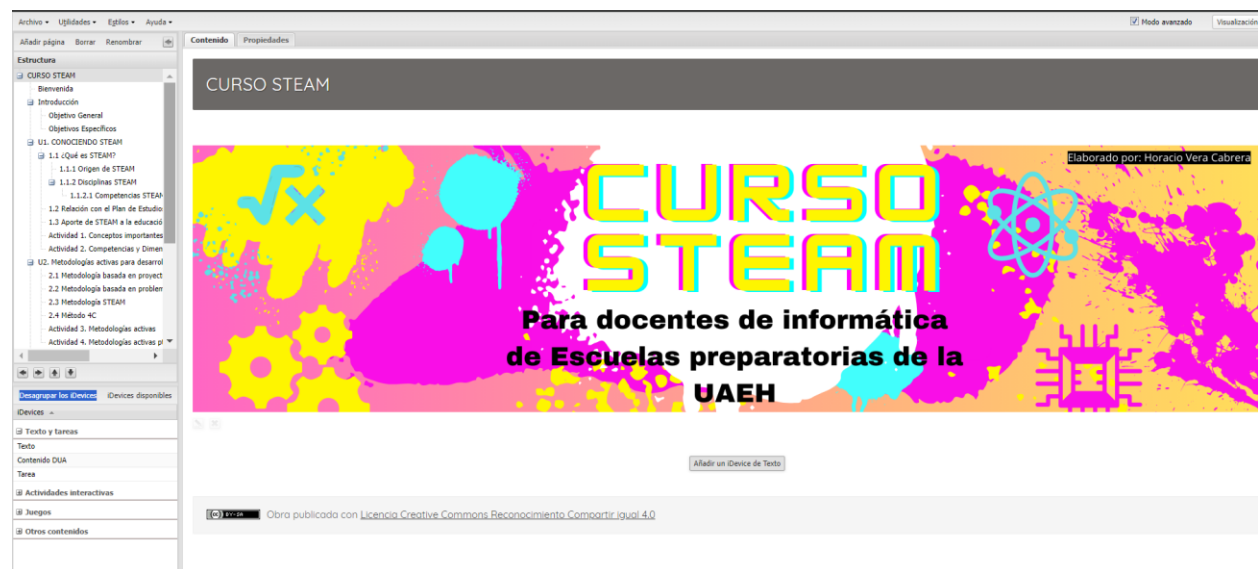
3.1 Desarrollo

En el presente apartado se muestra el desarrollo del proyecto, a través de eXeLearning, e integración de recursos y actividades en ésta. Se muestra el desarrollo de los diseños y recursos con uso de PhotoScape X y Google Gemini. Además de los recursos multimedia con Wondershare Filmora 14.

En la Figura 3.1 se muestra la pantalla de inicio de eXeLearning con la portada del curso creada en PhotoScape X.

Figura 3.1

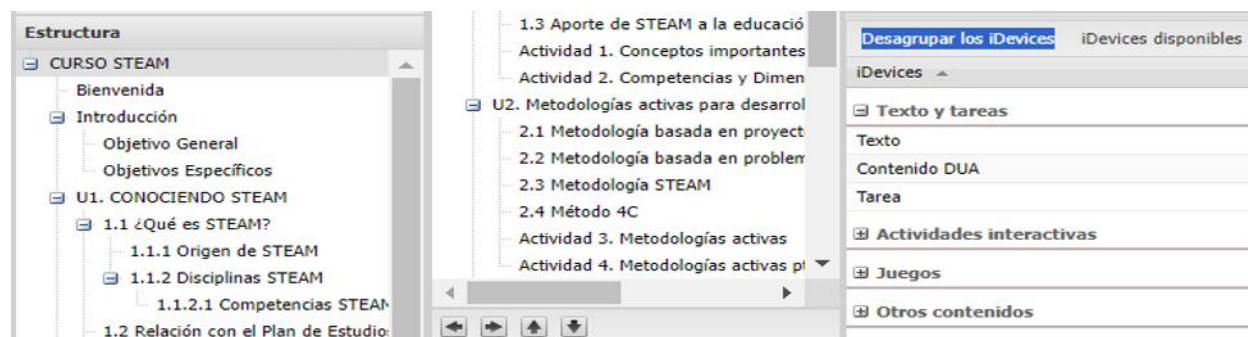
Portada del curso en modo edición



En el panel de estructura se define la secuencia y partes del curso, véase Figura 3.2.

Figura 3.2

Panel de estructura del curso



Para añadir contenido se utiliza el botón añadir iDevice de Texto véase Figura 3.3.

Figura 3.3

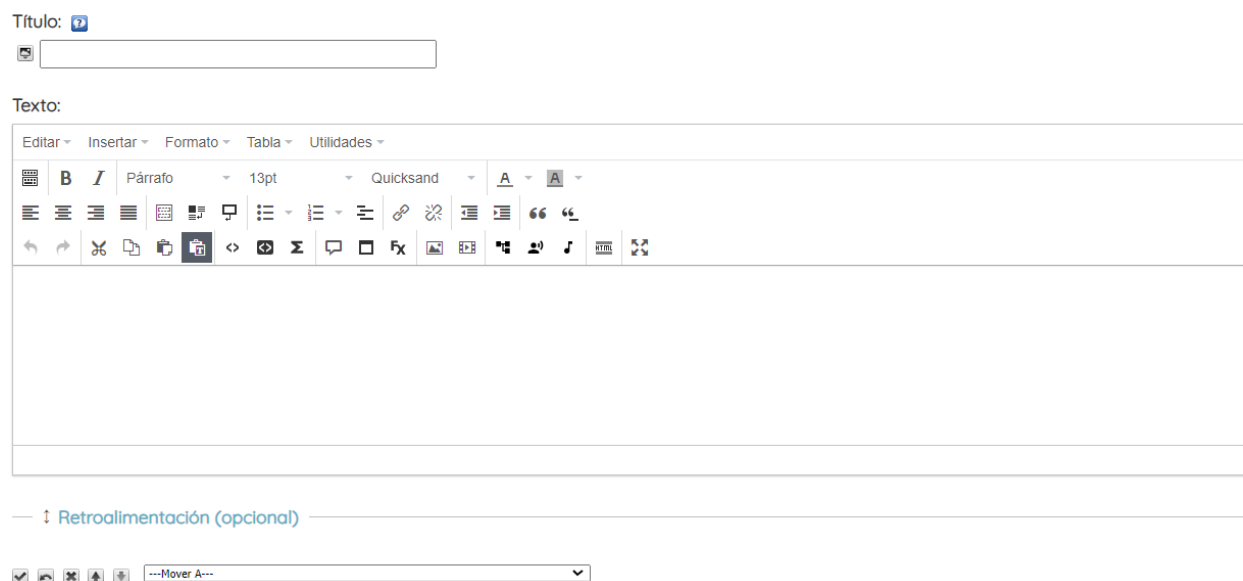
Botón iDevice

Añadir un iDevice de Texto

Al hacer click en el botón añadir iDevice de Texto, se muestran las opciones para incluir distintos contenidos como texto, vídeo, imagen, hipervínculos, entre otros. Véase Figura 3.4.

Figura 3.4

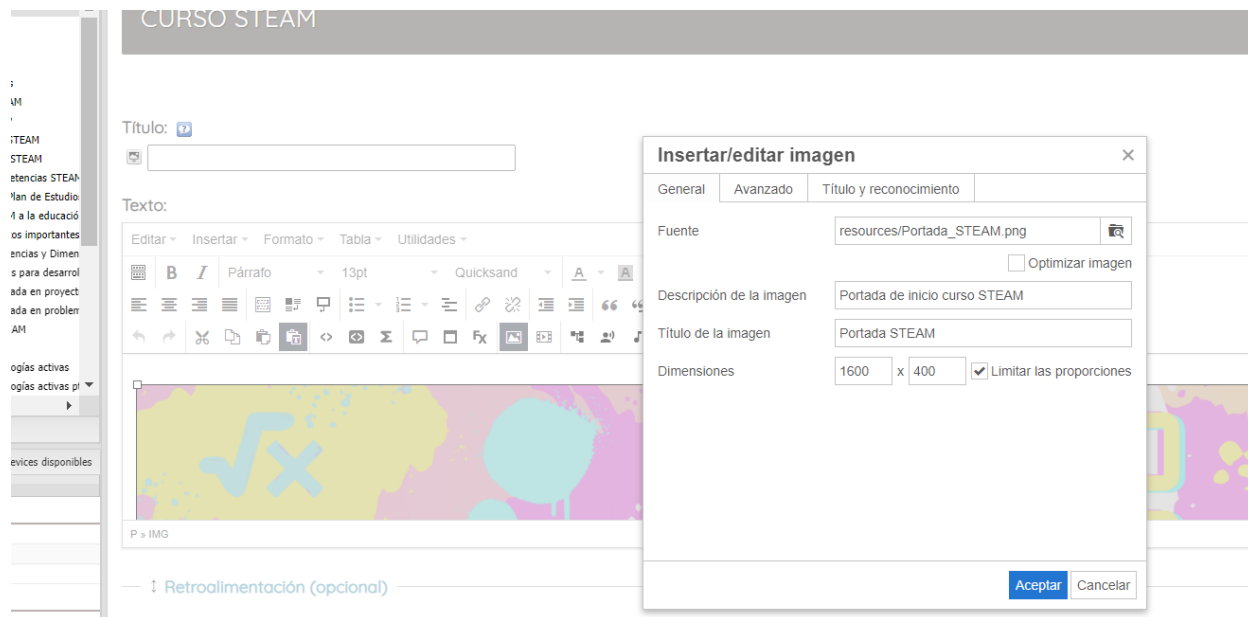
Herramienta iDevice desplegada



Para añadir imágenes se usa la opción añadir/editar imagen, permite incrustar imágenes desde los archivos locales. Véase Figura 3.5.

Figura 3.5

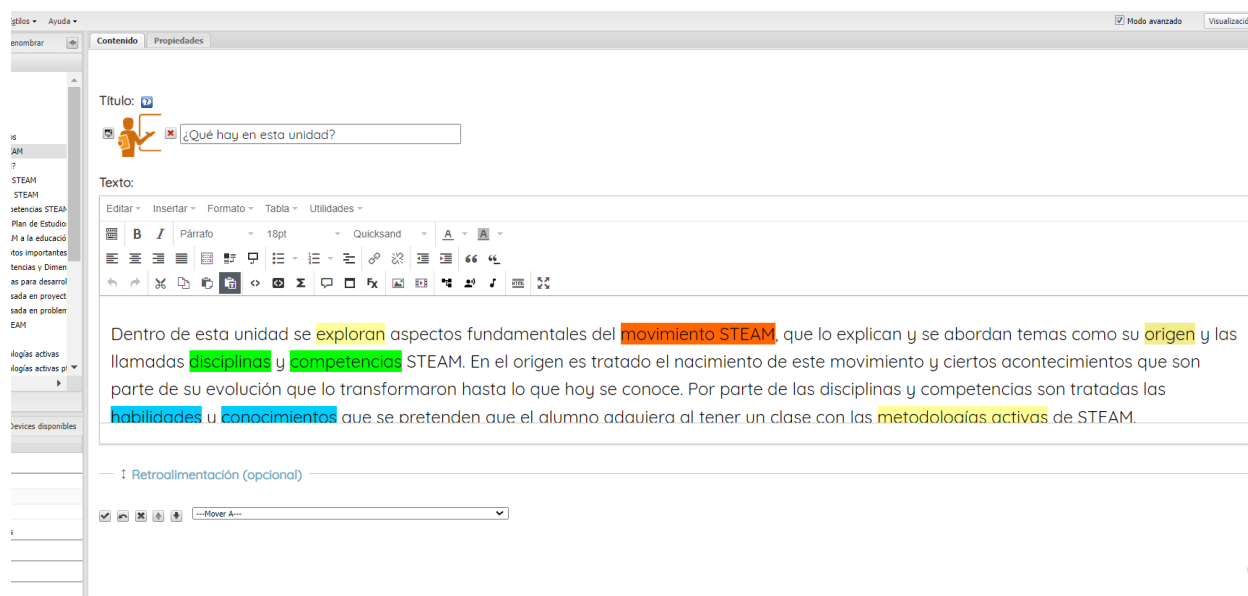
Opción para incrustar imágenes



Puede escribirse texto en la plataforma o agregarlo desde fuera, además de tener opciones para editar el formato, como resaltar palabras. Véase Figura 3.6.

Figura 3.6

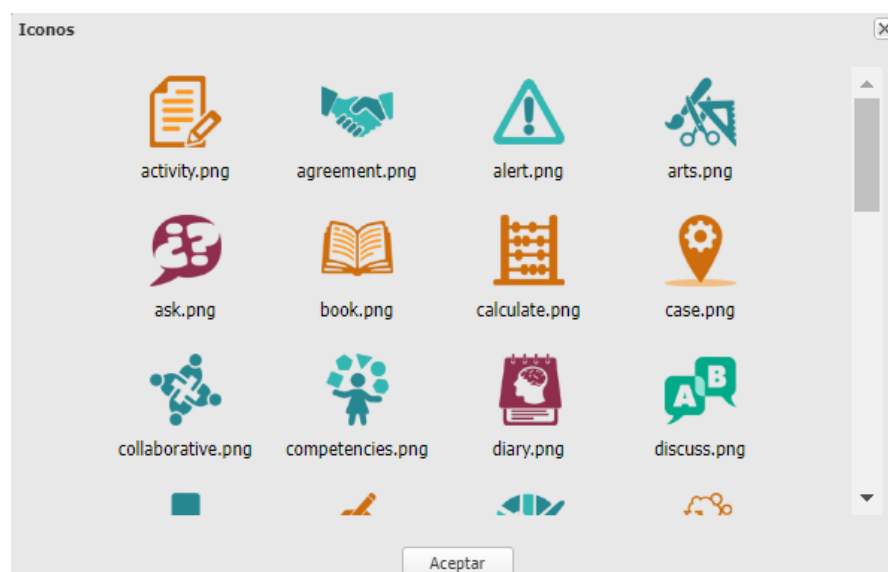
Edición de texto



En la Figura 3.7 se muestra la opción para añadir iconos en los títulos.

Figura 3.7 Ventana para insertar iconos en los títulos

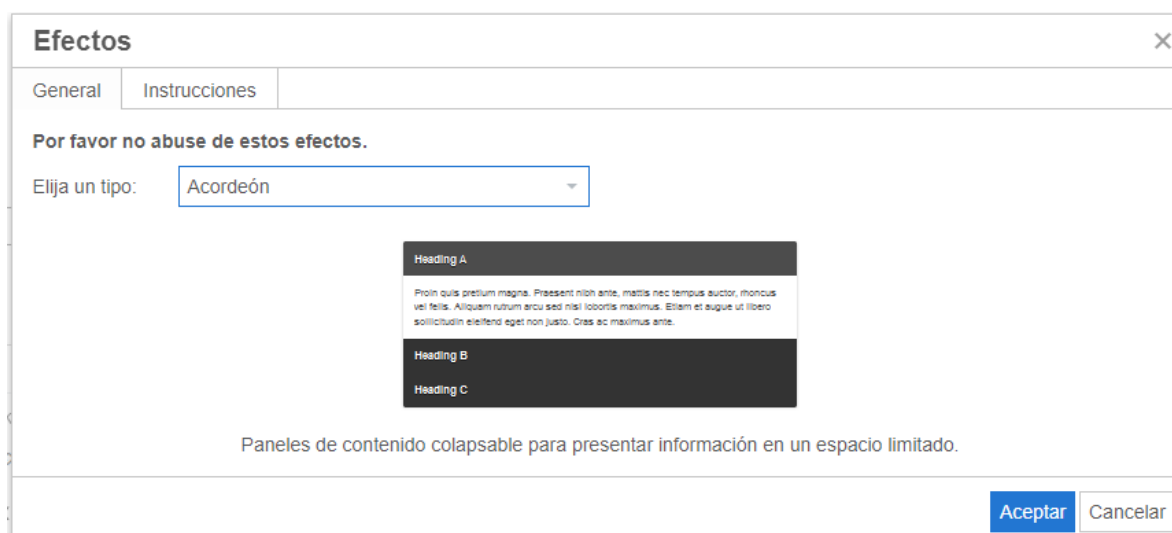
Ventana para insertar iconos en los títulos



Existe la opción efectos, para organizar la información y ofrece distintas opciones, que se adecuan según el tipo de información. Véase Figura 3.8.

Figura 3.8

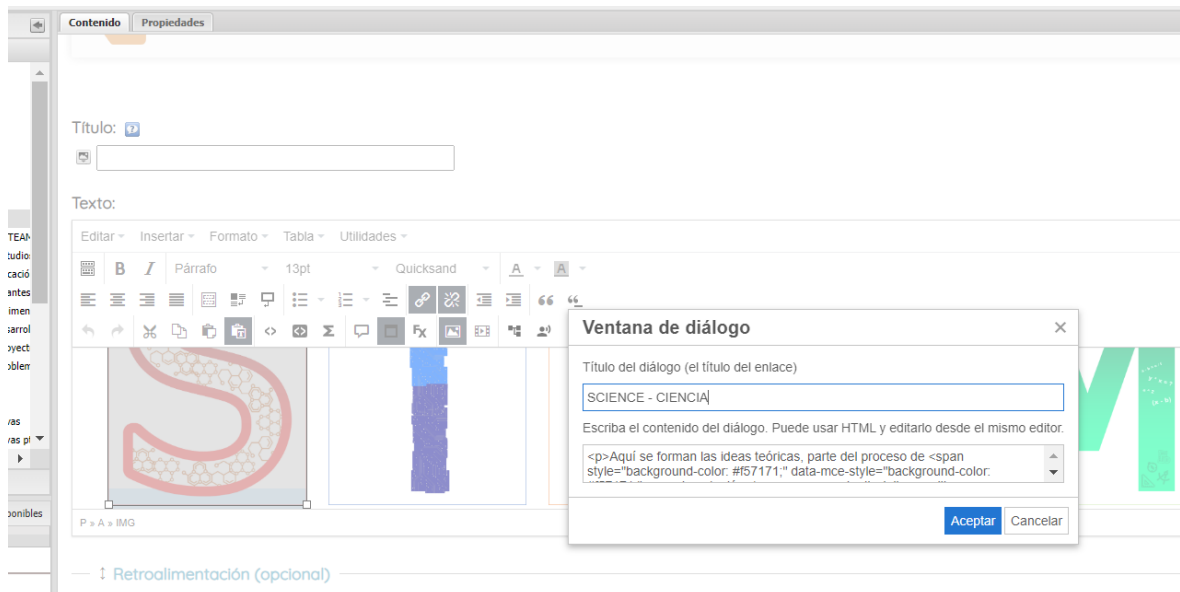
Opción para añadir efectos



En la Figura 3.9 se muestra la opción ventana de diálogo, para desplegar una ventana al interactuar con el elemento al cuál se le asigne esta interacción.

Figura 3.9

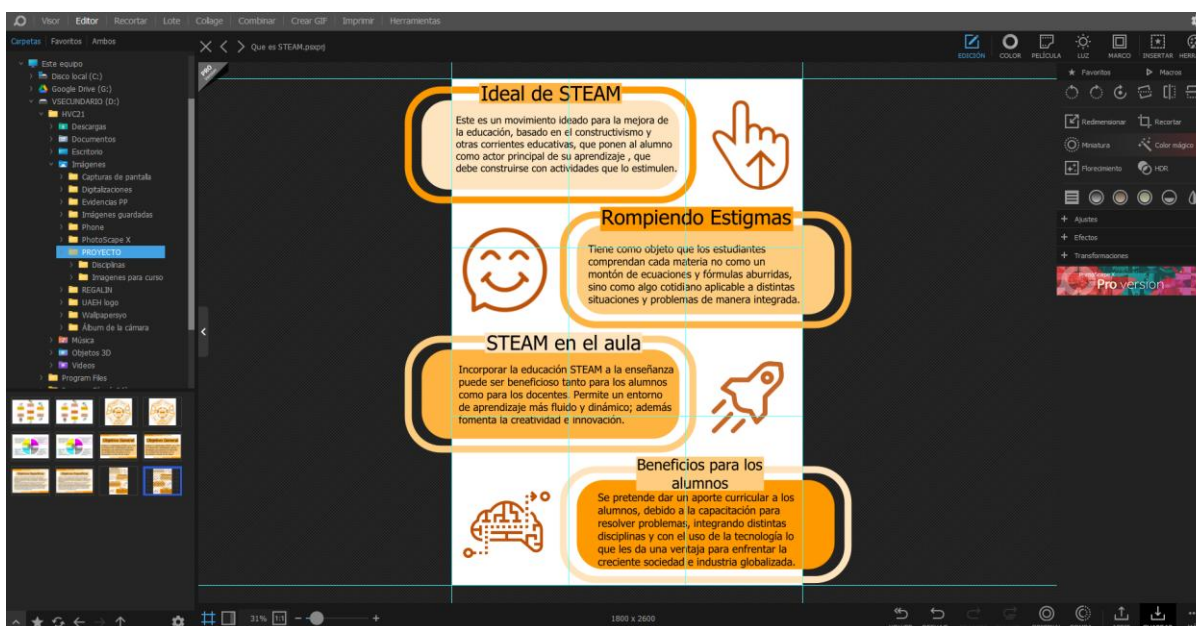
Botón para añadir ventanas de diálogo



Con la herramienta PhotoScape X, se realizaron los diseños de los recursos contenidos en el curso. En la Figura 3.10 se muestra la pestaña edición, donde se insertan figuras y texto, además, se pueden añadir imágenes externas para este caso se añadieron iconos de uso libre.

Figura 3.10

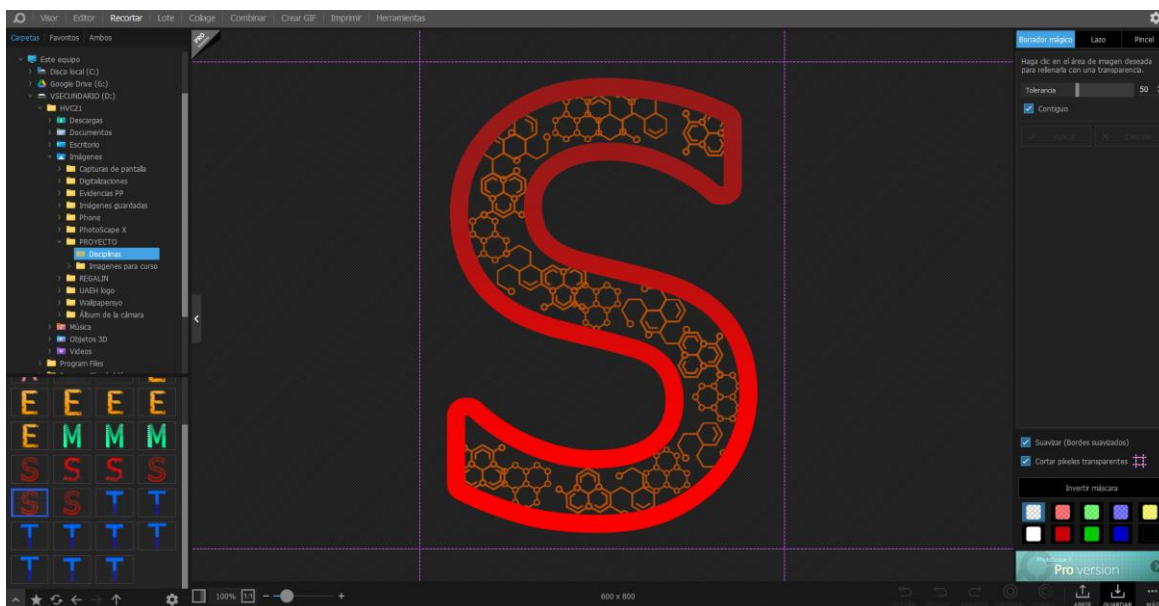
Diseño de infografía con PhotoScapeX



En la siguiente Figura 3.11 se muestra la pestaña recorte de PhotoScape X, donde se usó la función para borrar el fondo de algunos diseños para añadirlos en los recursos didácticos.

Figura 3.11

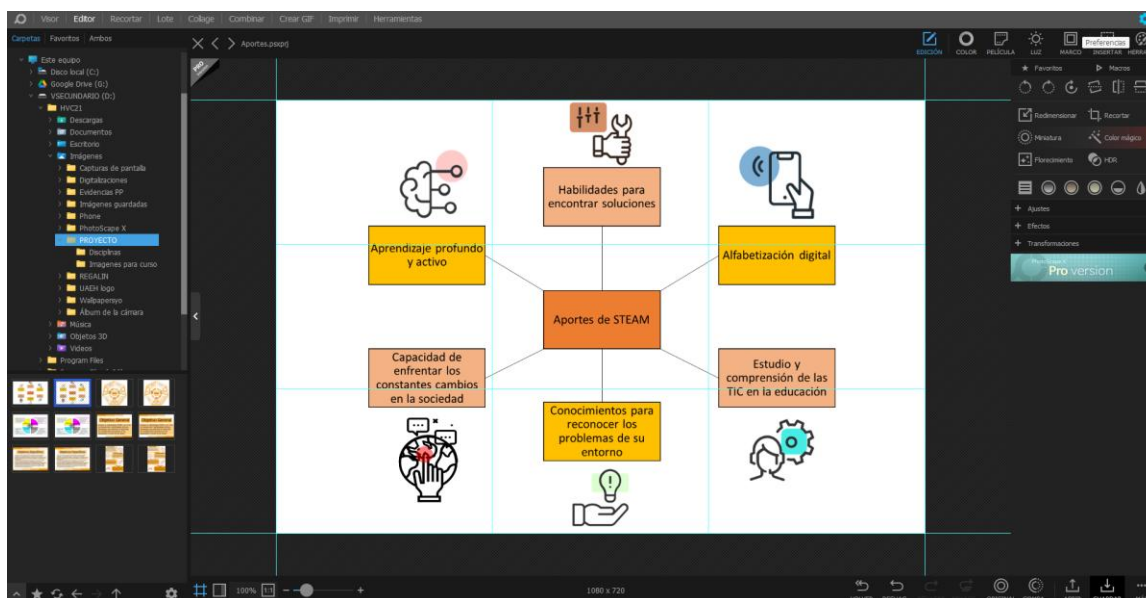
Diseño de letra en PhotoScapeX



Para algunos organizadores gráficos se siguió usando PhotoScapeX, con el editor para insertar texto, figuras e imágenes, véase Figura 3.12.

Figura 3.12

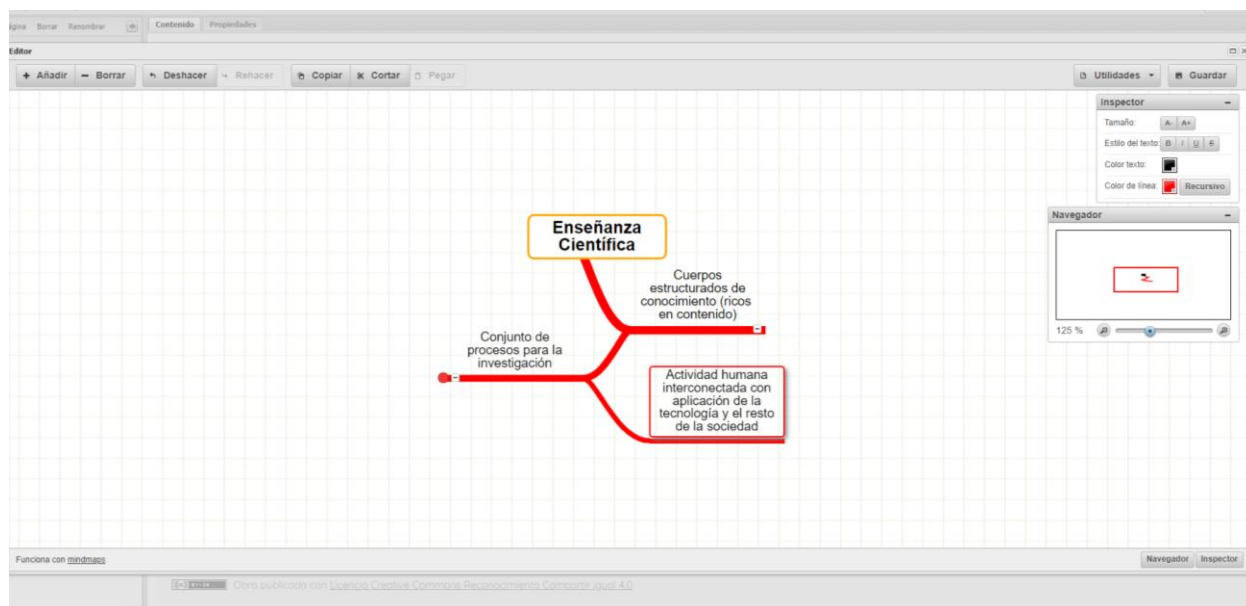
Diseño de organizador gráfico en PhotoScapeX



Otros organizadores gráficos se realizaron con una herramienta integrada en eXeLearning, como se observa en la Figura 3.13.

Figura 3.13

Diseño de esquema en eXeLearning



Para el desarrollo de los ejercicios y evaluaciones dentro del curso, se usaron algunas herramientas incluidas en eXeLearning, en la Figura 3.14 se muestran algunas de las iDevice para crear actividades.

Figura 3.14

Herramientas para creación ejercicios



En la Figura 3.15 se muestra un ejemplo de la creación de una de las evaluaciones con el uso de la función de pregunta de elección múltiple.

Figura 3.15

Creación de evaluación

Evaluación 1

 Evaluación 1

Pregunta de Elección Múltiple



Pregunta

¿Qué pretende lograr STEAM en los alumnos?

Sugerencia

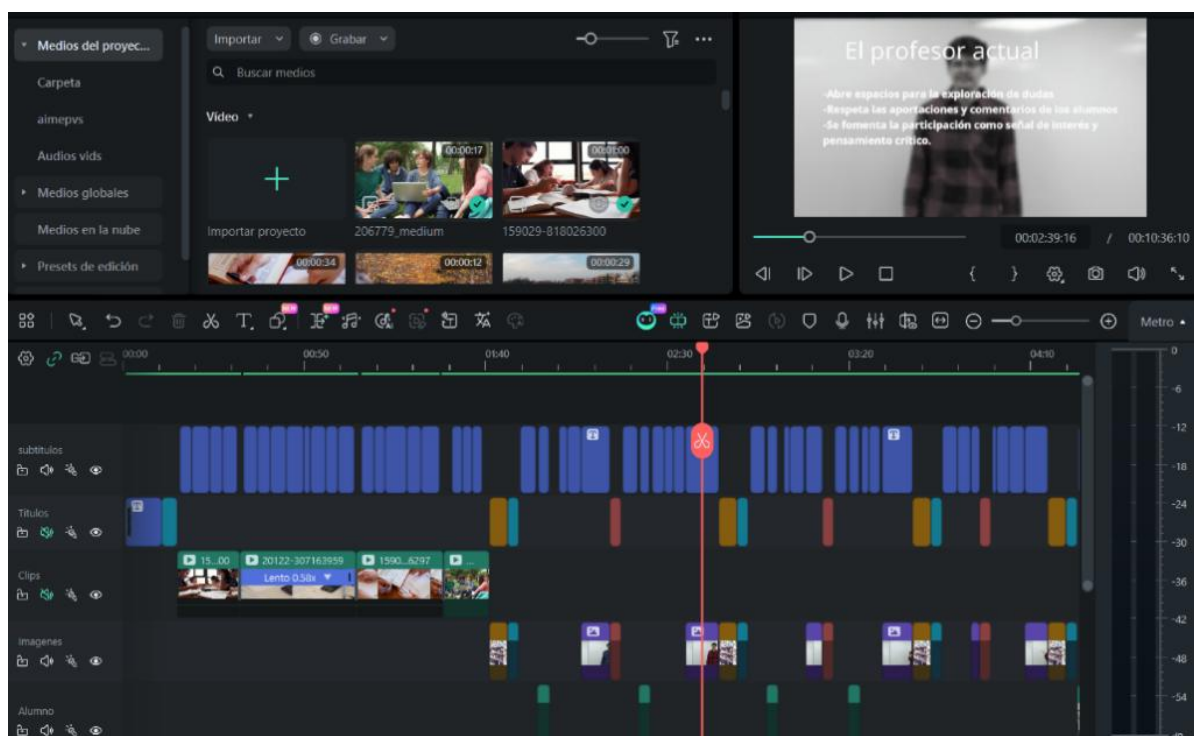
Opción

Dotarlos de habilidades y conocimientos para afrontar retos

Para la producción de los vídeos se usó Filmora 15 con sus herramientas de edición, recorte y orden. Observe Figura 3.16.

Figura 3.16

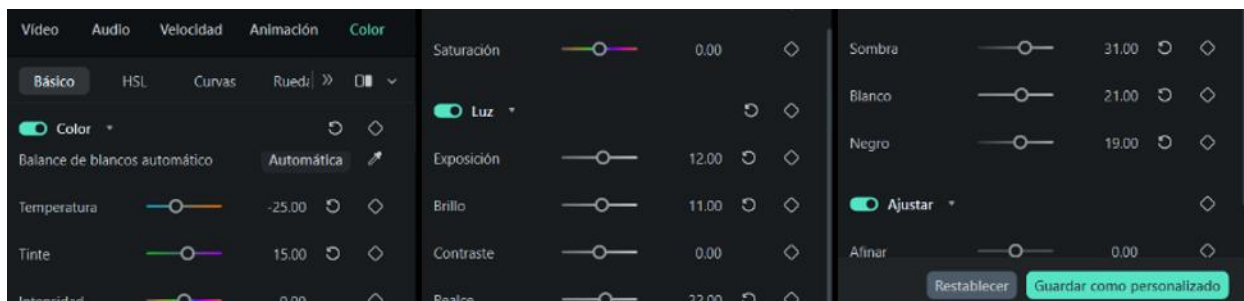
Edición de vídeos



En la Figura 3.17 se muestran algunas configuraciones para la corrección del color e iluminación de vídeo.

Figura 3.17

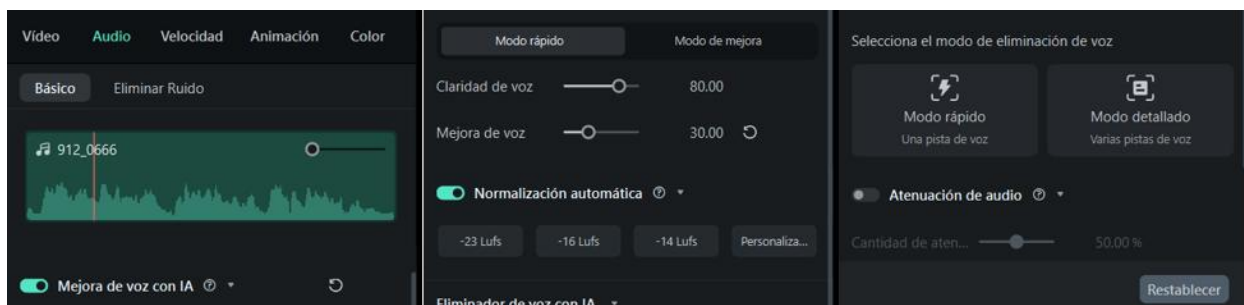
Edición de imagen



Para el ajuste y corrección de audio se usaron funciones incluidas en Filmora observe Figura 3.18.

Figura 3.18

Edición de audio



El desarrollo mediante las herramientas mencionadas en el presente capítulo, logró consolidar la creación de un curso interactivo y funcional, de forma satisfactoria según lo previamente establecido en las fase de análisis y diseño. Con el desarrollo del curso concluido se posibilita continuar con el proyecto de acuerdo a la metodología ADDIE. Para ver más detalles sobre la navegación del curso consulte Anexo C Manual de usuario.

3.2 Implementación

El curso STEAM ya desarrollado tiene que ser implementado o puesto en práctica con alumnos (los docentes para efectos de este proyecto), en esta fase además se debe asegurar que el curso es comprensible para el alumno y observar si se están cumpliendo los objetivos de aprendizaje.

- Ejecución de curso: en este paso se compartió el curso con el público objetivo.
- Poner en práctica el curso: se lleva a cabo ya sea virtual, presencialmente o de manera híbrida de acuerdo con las necesidades de la capacitación.

Se realizó esta fase con una muestra del público objetivo, para que conocieran e interactuaran con el curso STEAM de manera virtual, para que posteriormente lo evaluaran.

Capítulo 4 Validación del proyecto

En este capítulo se presenta la validación de la efectividad del curso STEAM, si cumple las expectativas y si los objetivos de aprendizaje son alcanzados por los docentes (en su rol de alumno), esto a su vez permite obtener la retroalimentación para mejorar el curso. Esta fase es la que ayuda a identificar qué ajustes deben hacerse, a través del análisis de los resultados obtenidos a partir del instrumento de validación, y en cuál de las fases previas se aplicarán estas correcciones.

La validación realizada del curso STEAM se basa en la escala de Likert, refiere a que las respuestas se miden en: muy de acuerdo, de acuerdo, neutral, en desacuerdo, muy en desacuerdo. Las preguntas fueron tomadas y adaptadas de diversos autores que son mencionados posteriormente en el presente capítulo, debido a qué se buscó evaluar aspectos técnicos y los objetivos del curso, para este proyecto se toman en cuenta: claridad y objetivos del curso, aprendizaje adquirido, transferencia a la práctica, reflexión cualitativa, evaluación de las actividades y recursos, y relevancia profesional del curso STEAM. Es entonces que para cubrir más dimensiones relevantes se optó por buscar varios autores que aporten preguntas relevantes y pertinentes para el presente proyecto, la adaptación del trabajo de estos autores, da una perspectiva amplia del curso cubriendo tanto aspectos técnicos como prácticos.

Para evaluar si los objetivos fueron claros y el curso está bien organizado se adaptó contenido de Ramsden (2006) para determinar si los docentes entienden el propósito del curso, los criterios de lo que se espera que aprendan y la estructura de los módulos del curso. Las preguntas obtenidas son:

- Los objetivos del curso STEAM fueron claramente definidos desde el inicio.
- La estructura del curso facilitó mi aprendizaje y fue fácil de seguir

La estructura del curso es determinante para que tenga coherencia el orden de aparición de los contenidos y una progresión lógica de lo que se espera aprendan los profesores.

Acerca de los recursos Soto (2022), hace la evaluación de la percepción docente por los materiales, que es fundamental para evitar limitaciones de funcionalidad y poca coherencia de los recursos presentados. Las pregunta tomada en consideración es:

- Los materiales digitales (videos, infografías, recursos interactivos) apoyaron en mi aprendizaje

Los recursos y apoyos visuales deben estar relacionados con el contenido del curso para que la asociación facilite el aprendizaje y sean suficientes para que no saturen o sea insuficientes, según el caso.

Por parte del aprendizaje adquirido de acuerdo con Kirkpatrick Partners (s.f) ayuda para identificar los conocimientos, habilidades y actitudes que adquieren los alumnos. Para el proyecto se busca evaluar si los docentes comprenden las bases de STEAM, los

principios de las metodologías activas y la planificación integral. Las preguntas adaptadas son:

- Después del curso, comprendo claramente el enfoque STEAM
- El curso fortaleció mi conocimiento pedagógico sobre STEAM

Es fundamental que el curso cumpla el objetivo de aprendizaje en los docentes y que además de un aprendizaje teórico desarrolle competencias para la aplicación del conocimiento,

La transferencia a la práctica se centra en la aplicación de lo aprendido en un entorno real (Kirkpatrick Partners, s.f), los docentes deben ser capaces de implementar STEAM en el aula por lo que se adaptaron preguntas que midan estas capacidades. Se tomó en cuenta la siguiente pregunta:

- Confío en mi capacidad para integrar STEAM en el aula

Se refuerza la idea de evaluar si el docente puede pasar de la teoría a la práctica, y si reconoce que el curso fortalece esa capacidad.

En complemento a lo anterior la reflexión cualitativa ayuda a identificar fortalezas, áreas de mejora y la resignificación del conocimiento que los docentes adquirieron. Además, que se usan preguntas abiertas que abren espacio para que el docente exprese su percepción sin las limitaciones que puede dar la escala de Likert (Aguilera A. , 2017). Las preguntas que se adaptaron son:

- El curso promovió la reflexión crítica sobre mi práctica docente
- El curso me permitió identificar áreas de mejora en mi enseñanza

Dar espacio a la reflexión docente permite reconocer si el nuevo conocimiento adquirido por los docentes los incita a romper con los paradigmas de la educación tradicional. Para el presente proyecto no se incluyeron en la primera evaluación del curso STEAM.

Preguntas abiertas y opcionales para el docente:

- ¿Qué elementos del diseño del curso considera que deberían mejorarse?
- ¿De qué manera este curso influirá en su práctica docente?
- ¿Qué sugerencias propone para futuras ediciones del curso?

Como complemento las preguntas abiertas sobre aspectos técnicos del curso, amplían áreas de mejora que son difíciles de medir con respuestas cerradas. También son opcionales para facilitar que los docentes registren sus respuestas de las demás preguntas.

Finalmente, la relevancia profesional de Giraldo (2025), menciona que los materiales y actividades bien implementados facilitan la adquisición de conocimiento para los docentes e influyen en su percepción de su desarrollo profesional, para este proyecto las preguntas miden el impacto que tiene el curso en el docente. Las preguntas recuperadas son:

- El curso me ayuda a ser un docente innovador
- Considero que el curso aporta herramientas pertinentes para la planeación de las clases

El valor del curso, tiene que impactar en el docente para que construya un conocimiento en él, y lo ayude a mejorar. Consulte Anexo B Instrumento de validación para ver las preguntas en el formulario utilizado para la fase de evaluación.

Posteriormente a la articulación del instrumento de evaluación, se prosigue con las siguientes tareas listadas

- Aplicación del instrumento: se aplica un cuestionario dirigido a los alumnos con las preguntas recopiladas para el curso.
- Validación: se determina si el curso cumplió con los objetivos propuestos. Para ver el análisis detallado de los resultados consulte más adelante en este documento.
- Retroalimentación: se sugieren correcciones y mejoras acordes a las observaciones obtenidas en la validación.

A continuación, se muestran las preguntas definidas para la validación del curso, con los resultados obtenidos tras su aplicación.

4.1 Claridad de objetivos y organización del curso

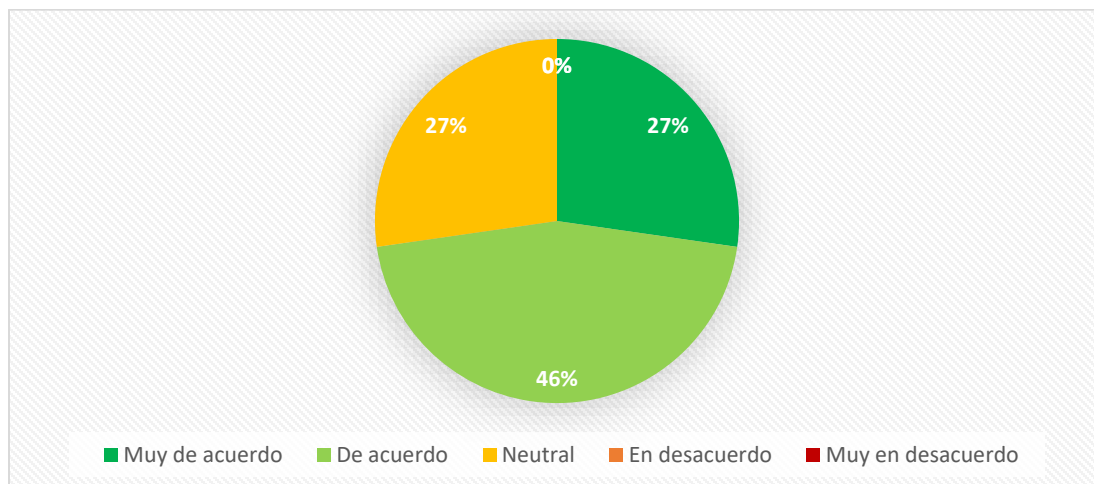
Las siguientes preguntas correspondientes para la evaluación del diseño instruccional y navegación se seleccionaron y adaptaron de Ramsden (2006).

Los objetivos del curso STEAM fueron claramente definidos desde el inicio

Se mide si los objetivos son claros para los alumnos, facilita la comprensión de las competencias a desarrollar. Véase Figura 4.1.

Figura 4.1

Respuestas pregunta 1. Los objetivos del curso STEAM fueron claramente definidos desde el inicio



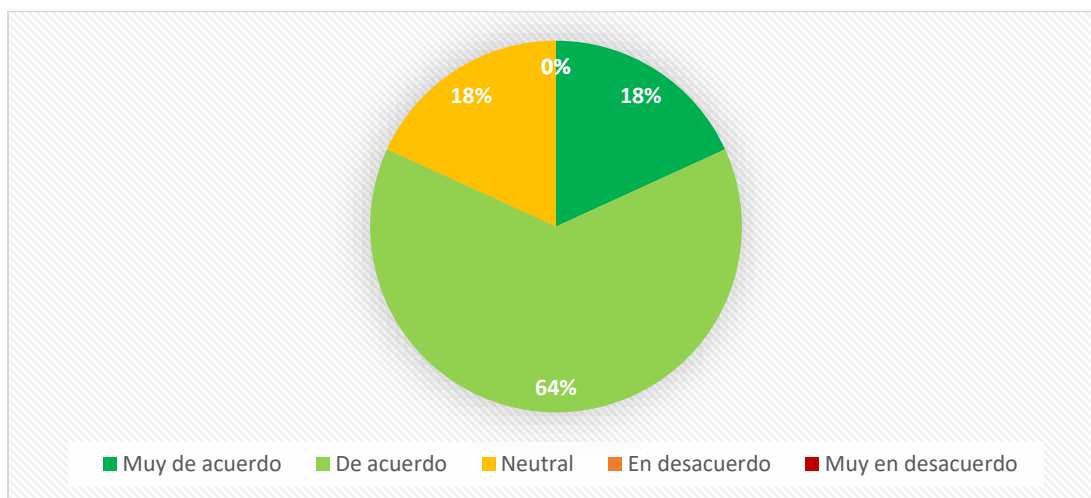
Como puede observarse, el 73% de los participantes refieren que los objetivos establecidos fueron claramente definidos, sin embargo, un 27% responde de manera neutral. Lo que se puede considerar como una consulta superficial de los objetivos por parte de los participantes.

La estructura del curso facilitó mi aprendizaje y fue fácil de seguir

Válida si la secuencia del contenido es coherente y favorece el flujo del aprendizaje. Véase Figura 4.2.

Figura 4.2

Respuestas pregunta 2. La estructura del curso facilitó mi aprendizaje y fue fácil de seguir



Se observa que el 82% de los participantes concuerdan en que la estructura del curso es adecuada, por parte del 18% con respuesta neutral puede corresponder al reactivo que evalúa la claridad de los objetivos.

4.2 Evaluación de recursos tecnológicos

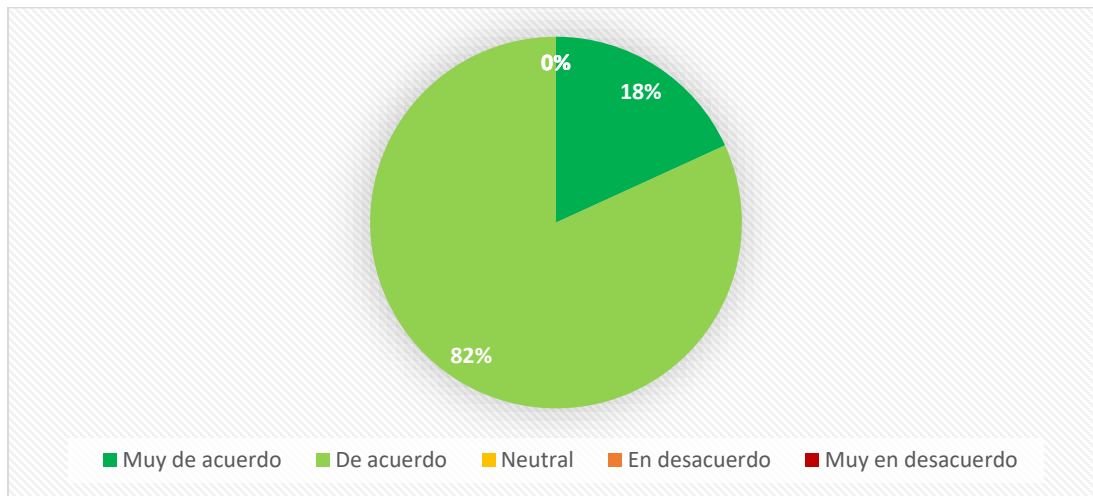
La pregunta presentada a continuación, sigue con la evaluación del diseño instruccional y navegación, se adaptó de Soto (2022)

Los materiales digitales (videos, infografías, recursos interactivos) apoyaron en mi aprendizaje

Determina si se diseñaron e implementaron adecuadamente los recursos educativos integrados. Véase Figura 4.3.

Figura 4.3

Respuestas pregunta 3. Los materiales digitales (videos, infografías, recursos interactivos) apoyaron en mi aprendizaje



Tal como se ilustra los participantes acreditan un alto nivel de satisfacción con los recursos educativos integrados en el curso, con un 82% de acuerdo y el 18% muy de acuerdo.

4.3 Fundamentación teórica

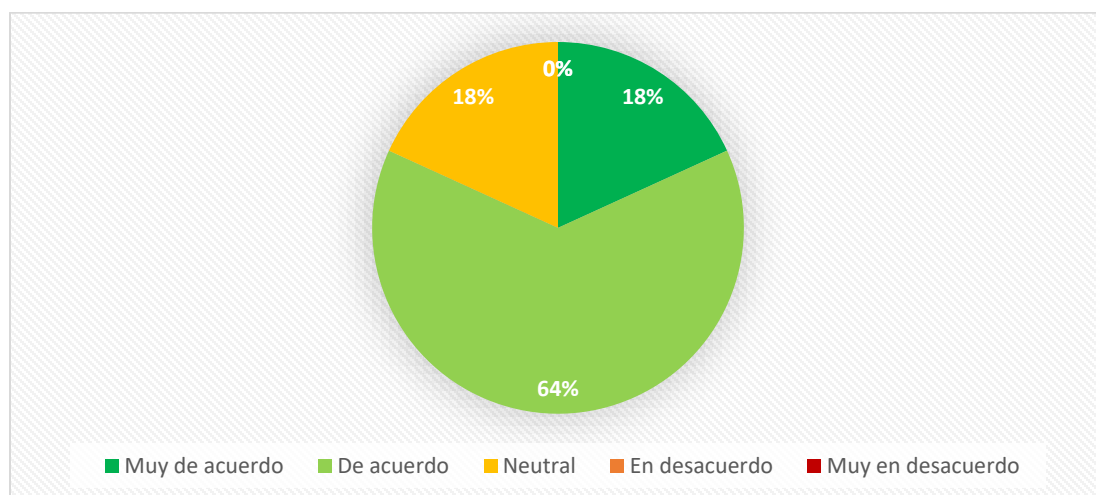
Las siguientes preguntas son seleccionadas de Kirkpatrick Partners (s.f) para evaluar el logro de aprendizaje y competencia.

Después del curso, comprendo claramente el enfoque STEAM

Comprueba si el contenido del curso es efectivo para lograr el aprendizaje esperado. Véase Figura 4.4.

Figura 4.4

Respuestas pregunta 4. Después del curso, comprendo claramente el enfoque STEAM



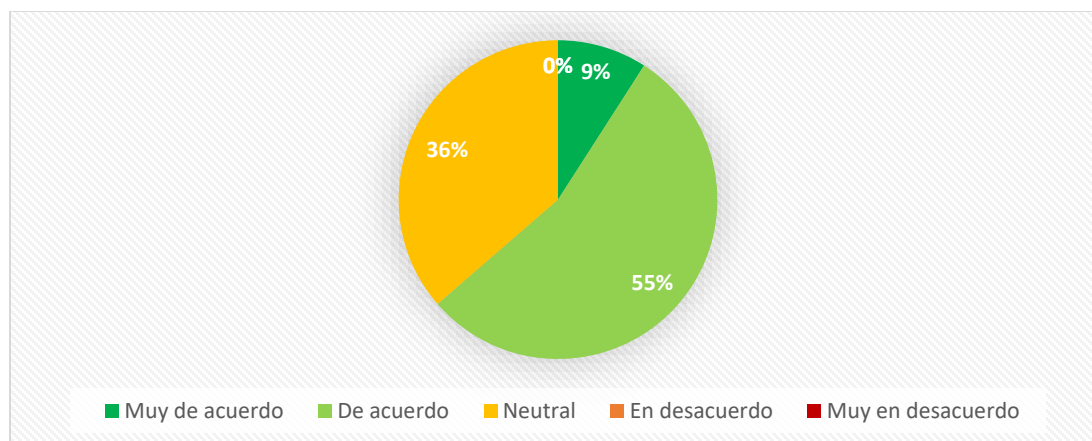
Si bien el 82% de los participantes muestran una mayor comprensión de STEAM, el 18% restante se mantiene neutral por lo que puede ser una respuesta paralela al respecto a la comprensión neutral de los objetivos establecidos.

El curso fortaleció mi conocimiento pedagógico sobre STEAM

Se valora si se percibe una mejora en las habilidades docentes. Véase Figura 4.5.

Figura 4.5

Respuestas pregunta 5. El curso fortaleció mi conocimiento pedagógico sobre STEAM



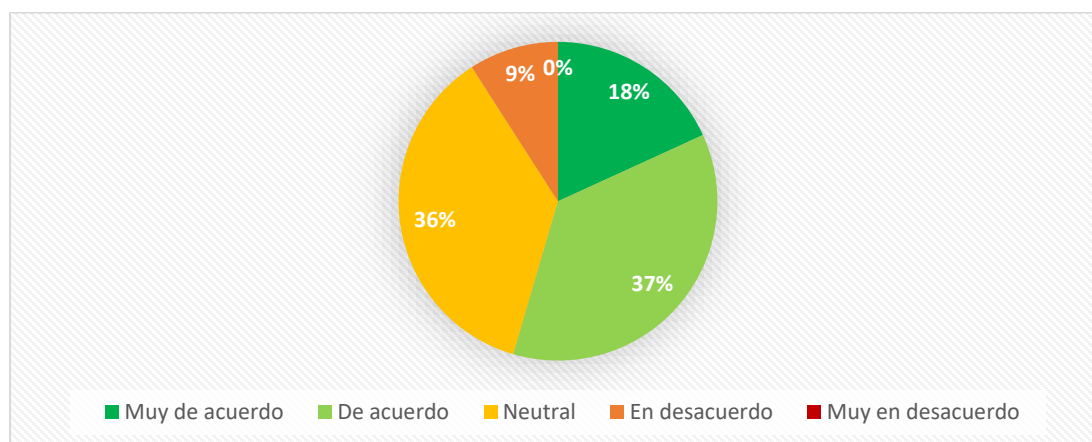
Según se aprecia el 36% de los docentes concuerdan en una respuesta neutral respecto a su nivel conocimiento adquirido, por parte del 64% consienten en el fortalecimiento de su conocimiento en STEAM, por lo que la aplicación de STEAM en la educación es un aspecto que tiene un área de oportunidad.

Confío en mi capacidad para integrar STEAM en el aula

Evalúa la disposición y percepción de la confianza docente para aplicar lo aprendido. Véase Figura 4.6.

Figura 4.6

Respuestas pregunta 6. Confío en mi capacidad para integrar STEAM en el aula



Resulta notable que el 36% con respuesta neutral y el 9% en desacuerdo manifiestan desconfianza para usar STEAM en el aula, a diferencia del 55% que visibilizan un respuesta favorable a implementar STEAM después del curso, lo que sugiere que, en sintonía con el reactivo anterior, los docentes requieren fortalecimiento para aplicar STEAM en clase.

4.4 Reflexión docente

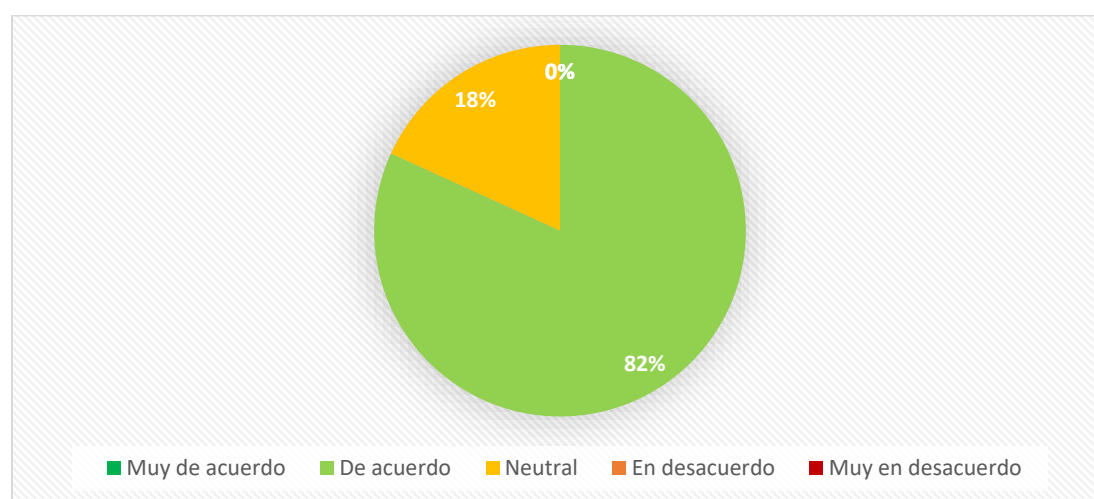
A continuación, se usan las adaptaciones de las preguntas de Aguilera (2017), para evaluar la reflexión crítica del docente.

El curso promovió la reflexión crítica sobre mi práctica docente

Se examina si es cuestionada la práctica docente, que aporte profundidad a la importancia del curso. Véase Figura 4.7.

Figura 4.7

Respuestas pregunta 7. El curso promovió la reflexión crítica sobre mi práctica docente



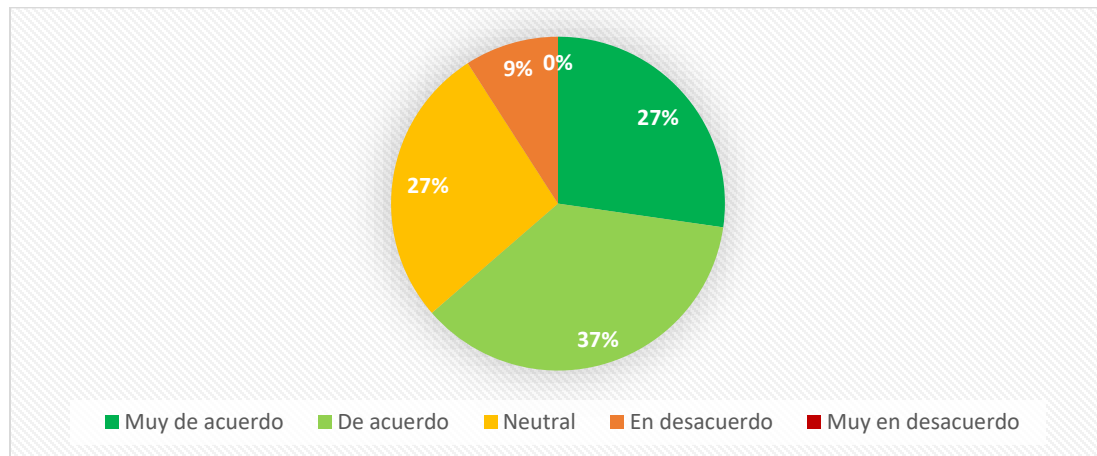
El 82% de los participantes reconocen haber reflexionado de su práctica, por su parte el 18% que se mantiene neutral respecto a su práctica docente, lo que parece ser indicar una resistencia al cambio del paradigma educativo.

El curso me permitió identificar áreas de mejora en mi enseñanza

Identifica el valor formativo y como herramienta de mejora que se atribuye al curso. Véase Figura 4.8.

Figura 4.8

Respuestas pregunta 8. El curso me permitió identificar áreas de mejora en mi enseñanza



Tal como se representa el 64% de los participantes logran identificar las mejoras que pueden realizar en su práctica. En contraste, el 27% se mantiene neutral y un 9% exponen una respuesta menos favorable para reconocer las áreas de oportunidad, lo que puede corresponder a una dificultad para alcanzar el proceso de reflexión y autocrítica.

4.5 Relevancia profesional

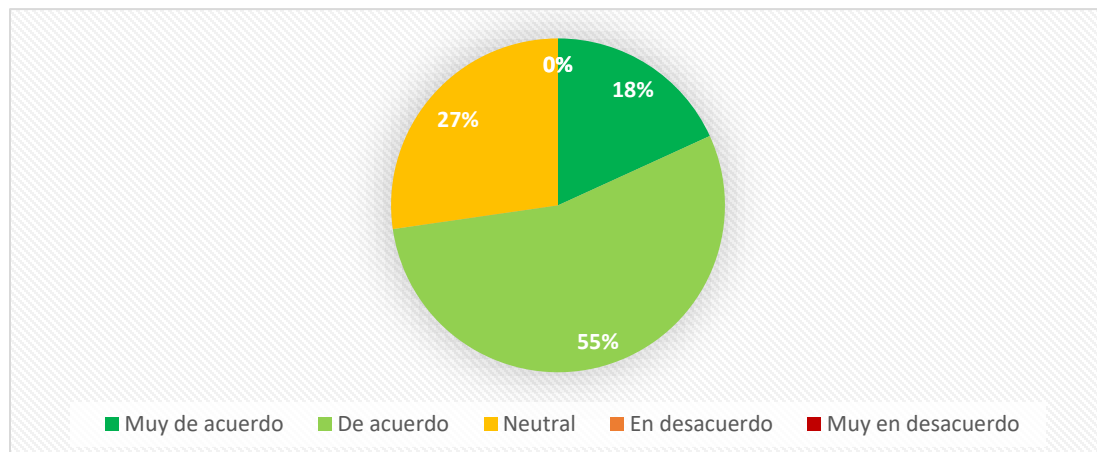
Las siguientes preguntas corresponden a la innovación y práctica docentes, propuestas por Giraldo (2025).

El curso me ayuda a ser un docente innovador

Estima el impacto de la importancia de la modernización y transformación para el docente. Véase Figura 4.9.

Figura 4.9

Respuestas pregunta 9. El curso me ayuda a ser un docente innovador



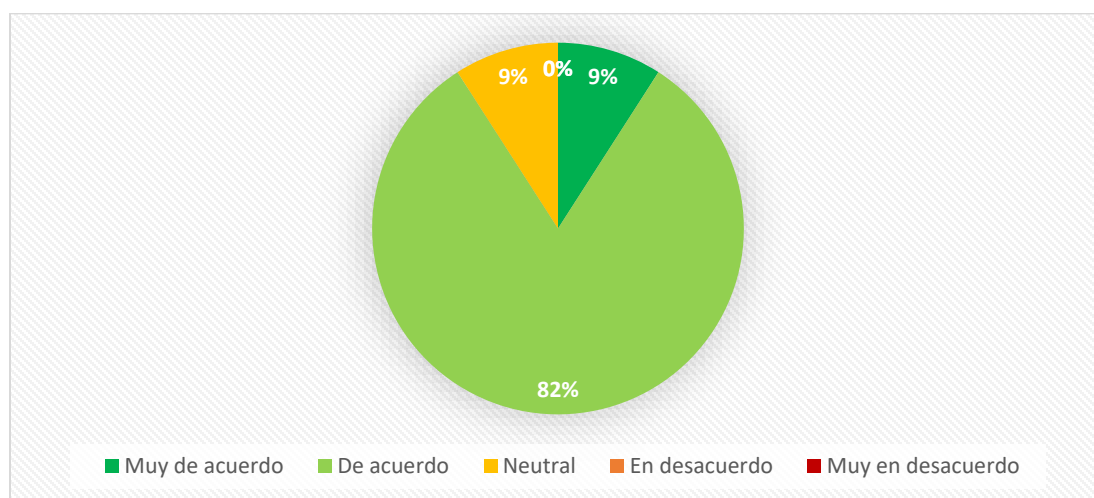
Queda ilustrado que el 73% de los participantes aluden a una respuesta favorable respecto a la innovación, sin embargo, el 27% se muestran neutrales, sugiriendo una persistencia en la visión tradicionalista de la educación.

Considero que el curso aporta herramientas pertinentes para la planeación de las clases

Se identifica el valor del curso y su utilidad en el diseño de clases y la práctica docente. Véase Figura 4.10.

Figura 4.10

Respuestas pregunta 10. Considero que el curso aporta herramientas pertinentes para la planeación de las clases



Se aprecia que el 91% de los participantes coinciden en que el curso presenta utilidad práctica para la planeación de sus clases, mientras que el 9% se mantiene neutral, pudiendo referirse a que las herramientas aportadas cumplen son bien valoradas pero los participantes aún tienen dificultad para realizar la transición a la práctica.

A partir de los resultados obtenidos con el instrumento de evaluación, es posible corroborar que el curso cumple satisfactoriamente con los aspectos técnicos tal como se muestra en la Figura 4.2 y Figura 4.3; igualmente la navegación y claridad de la información cumplen en los resultados de la Figura 4.1 y Figura 4.4. El impacto en el docente en la práctica real y cotidiana se muestra con resultados favorables en la Figura 4.9 y Figura 4.10, en complemento con lo mostrado en la Figura 4.7 los docentes se cuestionan la educación y métodos relacionados, lo que cumple con una parte muy importante del curso para romper con la educación tradicional, mientras que la Figura 4.8 muestra que a pesar de la nueva perspectiva, hay menos autocritica para reconocer las áreas de oportunidad. Finalmente, la motivación y eficacia de la transformación de la práctica docente, Figura 4.5 y Figura 4.6, precisan aspectos mejorables con oportunidad de consolidar el curso como una herramienta que cambie la práctica docente y la percepción de la educación.

Conclusiones

En el presente proyecto, se ha mencionado el cambio en el modelo y plan educativo de la UAEH, conllevan un gran reto de adaptación para la mejora de la educación en sus unidades académicas, particularmente en la academia de informática del nivel medio superior, requiere capacitación respecto a la educación STEAM que forma parte del diseño de sus asignaturas. Realizar múltiples capacitaciones resulta difícil, por lo que el curso desarrollado en el presente proyecto es de gran utilidad para afrontar los retos implicados para las capacitaciones.

El curso cumple con la expectativa de instruir a los docentes en el enfoque STEAM y proporcionarlo como herramienta para aplicarlo en la impartición de clases. Con el curso el docente es capaz de hacer un repaso de los aspectos fundamentales acerca de STEAM, su relación con el modelo y plan de estudios de la UAEH, las disciplinas y su relación transversal e integral, y además, conocer correctamente las competencias dimensiones, que definen los conocimientos y habilidades que deben lograr en los estudiantes.

El proyecto logra ser una herramienta que cambia la forma de enseñanza, perfilándose como una mejora con respecto a la educación tradicionalista. Donde ahora al alumno se le deben plantear conocimientos previos, para construir su conocimiento apoyándose de éstos. También, se refuerza una educación integral, donde los conocimientos forman un todo y no son aislados. Por último, el aprendizaje lúdico, que fomenta la experimentación mencionando la importancia de hacer juegos o actividades que estimulen el aprendizaje.

El modelo ADDIE fue el ideal debido al fácil entendimiento de sus cinco fases, que ayudaron a crear el curso adecuadamente. Fue útil para cubrir los requerimientos establecidos además de su facilidad y flexibilidad con las fases iterativas que permiten modificar o ampliar los contenidos del curso.

Tras realizar el análisis se recabaron los requisitos necesarios para establecer el objetivo del curso y definir las tareas para el diseño, esta siguiente fase requirió una amplia investigación para incluir y sustentar los contenidos, que igualmente en esta fase se estructuraron y se estableció la debida secuencia, en el desarrollo se integraron los elementos previamente diseñados y también se modificaron algunos aspectos de la fase anterior, esto gracias a la flexibilidad permitida en el modelo ADDIE. Finalmente, la evaluación con uso del instrumento de validación el curso muestra resultados satisfactorios entre los participantes.

También es importante mencionar que, con la exploración y análisis de los contenidos del curso, el docente tiene acceso a comprender las metodologías activas y entenderlas como herramientas para la enseñanza de los temas que se apegan a STEAM. Si bien no se imponen éstas, se postulan como opciones para la mejora del desarrollo de las clases según el tema a impartir en clase.

Finalmente, el curso desarrollado integra los temas y conocimientos que se espera reciban los docentes, sobre STEAM y cómo éste se acompaña de las metodologías activas y distintas estrategias, para la mejora de la educación en beneficio de dotar a los alumnos con los conocimientos y habilidades que lo ayuden a interactuar con su entorno.

Trabajos futuros

Como continuación del presente proyecto, se espera la mejora continua del curso STEAM, siguiendo el modelo ADDIE, realizando mejoras en base a la validación, que establezcan al curso como una herramienta que fortalezca y transforme la práctica docente con STEAM. De igual manera, un paso importante es realizar la implementación en un servidor fijo, para asegurar la capacitación de los docentes que pertenecen a la academia de informática.

También queda abierto para la ampliación de los contenidos del curso, ya sea complementando información la información en éstos y añadiendo más temas que proporcionen más las herramientas que STEAM ofrece. En adición se pueden adaptar temas relacionados, no centrándose principalmente en la tecnología, sino en su aplicación en otras áreas académicas que puedan aprovechar las bondades de STEAM. Por último, es posible complementar el curso, con la creación de unidades que expliquen y aporten prácticas relacionadas con las herramientas disponibles en las escuelas preparatorias dependientes de la UAEH, como lo son Raspberry Pi, Arduino y LEGO Spike.

Referencias

- Academia Curricular de Informática de Escuelas Preparatorias y Escuelas Superiores que ofertan Bachillerato. (Junio de 2019). Herramientas digitales. Pachuca de Soto, Hidalgo, México.
- Aguilera, A. (19 de Junio de 2017). *Revista Fuentes*. Obtenido de Un instrumento de preguntas abiertas para la revisión de la docencia universitaria: <https://revistascientificas.us.es/index.php/fuentes/article/view/3460>
- Aguilera, C. (28 de Abril de 2023). *Guía completa del modelo ADDIE para el e-learning: ispring*. Obtenido de <https://www.ispring.es/blog/modelo-addie>
- Arduino.cl. (2010). *ARDUINO.cl*. Obtenido de Aprende: <https://arduino.cl/que-es-arduino/>
- Belloch, C. (2013). *Diseño Instruccional*. Obtenido de <https://www.uv.es/bellochc/pedagogia/EVA4.pdf>
- Biggs, J. (2022). *EBSCO*. Obtenido de Teaching for Quality Learning at University: https://openurl.ebsco.com/EPDB%3Anlebk%3A7%3A3337575/detailv2?sid=ebsco%3Aplink%3Acrawler&id=ebsco%3Anlebk%3A3417540&crl=f&link_origin=www.google.com
- Bosma, G. (1 de Septiembre de 2024). *ResearchGate*. Obtenido de 21 st -Century Learning Priorities in a Highly Ranked Middle School Since the Onset of COVID-19: A Qualitative Explanatory Case Study : https://www.researchgate.net/publication/384897111_21_st_Century_Learning_Priorities_in_a_Highly_Ranked_Middle_School_Since_the_Onset_of_COVID-19_A_Qualitative_Explanatory_Case_Study
- Carmona, J. (enero de 2019). *Formación inicial de profesores basada en proyectos para el diseño de lecciones STEAM*. Obtenido de https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/15590/1/CarmonaMesaJaime_2019_FormaciónProfesoresSTEAM.pdf
- Castro, P. (marzo de 2023). *Praxis*. Obtenido de Reflexiones sobre la educación STEAM, alternativa para el siglo XXI: <https://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/praxis/article/view/3762>
- CEUPE. (2024). *CEUPE*. Obtenido de ¿Qué es el Diseño instruccional? Concepto, fases y características: <https://www.ceupe.com/blog/disenio-instruccional.html>
- Chiavenato, I. (2011). *ACADEMIA*. Obtenido de Chiavenato. Administracion de Recursos H: https://www.academia.edu/40633355/Chiavenato_Administracion_de_Recursos_H
- Chilleruelo, L. (2014). *Jornadas de Psicodidáctica*. Obtenido de Una aproximación a la Educación STEAM. Prácticas educativas en la encrucijada arte, ciencia y

- tecnología: <https://www.augustozubiaga.com/web/wp-content/uploads/2014/11/STEM-TO-STEAM.pdf>
- Csikszentmihalyi, M. (Abril de 2014). *ResearchGate*. Obtenido de Flow and the Foundations of Positive Psychology: The Collected Works of Mihaly Csikszentmihalyi: https://www.researchgate.net/publication/292356090_Flow_and_the_foundations_of_positive_psychology_The_collected_works_of_Mihaly_Csikszentmihalyi
- DEMS. (2019). *Profesiograma PEBAG 2019*. Obtenido de Profesiograma Bachillerato 2019: https://www.uaeh.edu.mx/division_academica/educacion-media/pebag.html
- Díaz, F. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista*. Obtenido de https://dfa.edomex.gob.mx/sites/dfa.edomex.gob.mx/files/files/2_%20estrategias-docentes-para-un-aprendizaje-significativo.pdf
- Dirección de Educación Media Superior. (Julio de 2019). Obtenido de https://www.uaeh.edu.mx/division_academica/educacion-media/docs/2019/pebag.pdf
- Doorley, S. (2018). *Hasso Plattner Institute of Design at Stanford University (d.school)*. Obtenido de Bootcamp Bootleg: Design Thinking Toolkit: https://dschool.sfo3.digitaloceanspaces.com/documents/dschool_bootleg_deck_2018_final_sm2-6.pdf?utm_source=chatgpt.com
- EDACOM. (2020). Capacitación SPIKE Prime UAEH #3. Pachuca de Soto, Hidalgo, México.
- Ediintec. (23 de Junio de 2019). *Modelo de Diseño Instruccional: ASSURE*. Obtenido de <https://ediintec.com/blog/elearning/modelo-assure/>
- Ediintec. (20 de Julio de 2019). *Modelo de Diseño Instruccional: Dick & Carey*. Obtenido de <https://ediintec.com/blog/elearning/dick-carey/>
- Editorial Etecé. (23 de Noviembre de 2025). *Concepto.de*. Obtenido de Lúdico: <https://concepto.de/ludico/>
- Educación 3.0. (2018). *Noticias*. Obtenido de Raspberry Pi, el ordenador perfecto para educación: <https://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/raspberry-pi-educacion/>
- edx. (2026). *edx*. Obtenido de TeachersCollegeX: Innovating Instruction: Learning Design in the STEM Classroom: https://www.edx.org/es/learn/education/teachers-college-innovating-instruction-learning-design-in-the-stem-classroom?index=spanish_product&queryID=7b8b0019575e1ab7f00a1ba04233

4292&position=2&results_level=second-level-
results&term=steam&objectID=course-6b

e-napsis. (2026). *e-napsis campus e-learning*. Obtenido de Educación STEM/STEAM para docentes: <https://www.e-napsis.com/#/course/119/Inicio>

eXelearning Project. (2024). *eXeLearning*. Obtenido de Manual de usuario de eXelearning: <https://www.maximaformacion.es/blog-teleformacion/que-es-exelearning-y-para-que-sirve/>

Garcia, O. (enero de 2023). *Universidad de Vigo*. Obtenido de El enfoque educativo STEAM: una revisión de la literatura: <https://www.investigacion.biblioteca.uvigo.es/xmlui/handle/11093/4993>

García, S. (2019). *Dialnet*. Obtenido de Uso de herramientas para la gestión del conocimiento y sus implicaciones en el rendimiento escolar en Educación Secundaria Obligatoria: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=253343>

Giraldo, F. (2025). *ERIC*. Obtenido de Evaluating an Online Assessment Course: Teachers' Voices on Their Language Assessment Literacy: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1458085>

González, I. (2019). *SciELO*. Obtenido de Competencias del ingeniero industrial en la Industria 4.0: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412020000100130

Gonzalez, D. (13 de Agosto de 2024). *Revista Multidisciplinaria Arbitrada de Investigación Científica*. Obtenido de Propuesta de acciones lúdicas para la enseñanza-aprendizaje en Bachillerato Técnico en Informática: <https://www.investigarmqr.com/ojs/index.php/mqr/article/view/1624>

Google. (2026). *Gemini (Modelo Nano Banana 2)*. Obtenido de Inteligencia artificial generativa: <https://gemini.google.com/>

Husted, S. (Diciembre de 2020). *Publicaciones: UACJ*. Obtenido de STEAM y MAKER: explorando nuevos enfoques educativos y tecnologías emergentes en la enseñanza del diseño: <http://cathi.uacj.mx/handle/20.500.11961/19675>

Kirkpatrick Partners. (s.f). *The Kirkpatrick Model*. Obtenido de <https://www.kirkpatrickpartners.com/the-kirkpatrick-model/>

Kocdar, S. (Mayo de 2017). *ResearchGate*. Obtenido de Designing Teaching and Learning for a Digital Age: https://www.researchgate.net/publication/316901951_Designing_Teaching_and_Learning_for_a_Digital_Age

LEGO. (2024). *LEGO Education*. Obtenido de <https://education.lego.com/es-mx/products/lego-education-spike-prime-set/45678/>

- LEGO. (2024). *LEGO EDUCATION*. Obtenido de LEGO Education Academy Planning Your Lesson: <https://education.lego.com/en-us/academy-training/planning-your-lesson/>
- Manzano, A. (15 de Abril de 2022). *ResearchGate*. Obtenido de La relación entre las estrategias lúdicas en el aprendizaje y la motivación: un estudio de revisión: https://www.researchgate.net/publication/360313045_La_relacion_entre_las_estrategias_ludicas_en_el_aprendizaje_y_la_motivacion_un_estudio_de_revision
- Mayer, R. (2020). *Multimedia Learning*. Obtenido de https://assets.cambridge.org/97811071/87504/frontmatter/9781107187504_frontmatter.pdf
- Miller, J. (2019). *ResearchGate*. Obtenido de The Holistic Curriculum: https://www.researchgate.net/publication/370290044_Miller_J_P_The_Holistic_Curriculum_Toronto_University_of_Toronto_Press_2019_248_PP_4295_paperback_ISBN_978-1-4875-2317-6
- Montes, N. (febrero de 2023). *MDPI*. Obtenido de A Novel Methodology to Develop STEAM Projects According to National Curricula: <https://www.mdpi.com/2227-7102/13/2/169>
- Moya, B. (2024). *Revista Neuronum: Difundiendo el conocimiento*. Obtenido de El modelo STEAM como estrategia lúdica en la educación secundaria: <https://eduneuro.com/revista/index.php/revistaneuronum/article/view/533/595>
- Muhammad, A. (2025). *ResearchGate*. Obtenido de The Role of Technology in 21st Century Educational Curriculum Changes.: https://www.researchgate.net/publication/396905266_The_Role_of_Technology_in_21st_Century_Educational_Curriculum_Changes
- NASA. (2007). *Engineering Design Process*. Obtenido de NASA Office of Education: https://www.nasa.gov/wp-content/uploads/2023/03/engineering-design-process-classroom-connections-508.pdf?utm_source=chatgpt.com
- OECD. (2018). *Learning Compass 2030*. Obtenido de The Future of Education and Skills 2030.: <https://www.oecd.org/en/about/projects/future-of-education-and-skills-2030.html>
- OECD. (2019). *OECD Publishing*. Obtenido de OECD Learning Compass 2030: A Series of Concept Notes: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/about/projects/edu/education-2040/1-1-learning-compass/OECD_Learning_Compass_2030_Concept_Note_Series.pdf
- PhotoScape. (2024). *PhotoScapeX*. Obtenido de Professional Photo Editing Software documentation: <https://www.photoscapex.com/>

- Ramirez, M. (2023). *Campuseducacion*. Obtenido de Modelo pedagógico steam: <https://www.campuseducacion.com/blog/revista-digital-docente/modelo-pedagogico-steam/>
- Ramsden, P. (5 de Agosto de 2006). *Taylor & Francis*. Obtenido de A performance indicator of teaching quality in higher education: The Course Experience Questionnaire: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03075079112331382944>
- RISD. (2010). *RISD*. Obtenido de STEAM: <https://www.risd.edu/steam>
- Rodrigues-Silva, J. (24 de Enero de 2023). *Revista Prâksis*. Obtenido de LA EDUCACIÓN STEAM Y EL APRENDIZAJE LÚDICO EN TODOS LOS NIVELES EDUCATIVOS: <https://periodicos.feevale.br/seer/index.php/revistapraksis/article/view/3170/3126>
- Ruiz, V. (2017). *CEU Biblioteca*. Obtenido de Diseño de proyectos STEAM a partir del currículum actual de Educación Primaria utilizando Aprendizaje Basado en Problemas, Aprendizaje Cooperativo, Flipped Classroom y Robótica Educativa: <https://repositorioinstitucional.ceu.es/handle/10637/8739>
- Sánchez, E. (2019). *Revista PyM*. Obtenido de La educación STEAM y la cultura <<maker>>: <https://revistas.comillas.edu/index.php/padresymaestros/article/view/11742/10977>
- Schunk, D. (2012). *Fundación Simonne Rmain*. Obtenido de Teorías del aprendizaje: Una perspectiva educativa: <https://fundasira.cl/wp-content/uploads/2017/03/TEORIAS-DEL-APRENDIZAJE.-DALE-SCHUNK..pdf>
- Silva, A. (abril de 2023). *AQUINOS*. Obtenido de LAS COMPETENCIAS STEAM PARA EL DESARROLLO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA: <https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/aquinas/article/view/8221/7563>
- Soto, A. (24 de Octubre de 2022). *SciELO México*. Obtenido de Curso Taller STEAM para Docentes: una evaluación formativa: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-80642022000100306&script=sci_abstract
- STEAM HUB México. (2026). *STEAM HUB México*. Obtenido de Servicios: <https://www.steamhub.com.mx/servicios/>
- TeachEngineering. (2020). *University of Colorado Boulder*. Obtenido de Engineering Design Process: https://www.teachengineering.org/populartopics/designprocess?utm_source=chatgpt.com

- Trilling, B. (2009). *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. Obtenido de https://ardian.id/wp-content/uploads/2018/10/21st_Century_Skills_Learning_for_Life_in_Our_Times____2009-3.pdf
- Tünnermann, C. (2008). *Modelos educativos y académicos*. Obtenido de <https://www.enriquebolanos.org/media/publicacion/Modelos%20educativos%20y%20academicos.pdf>
- UAEH. (Mayo de 2015). *Modelo Educativo*. Obtenido de https://www.uaeh.edu.mx/modelo_educativo/docs/sin_modelo_educ_pag.pdf
- UAEH. (2015). *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*. Obtenido de Dirección de Educación Media Superior: https://www.uaeh.edu.mx/division_academica/educacion-media/
- UNESCO. (2011). *UNESCO*. Obtenido de Directrices para los Recursos Educativos Abiertos (REA) en la educación superior: <https://biblioteca.isfodosu.edu.do/opac-tmpl/files/tc/24372-DirectricesparalosrecursoseducativosabiertosREAenlaeducacionsuperior.pdf>
- UNESCO. (2022). *UNESCO*. Obtenido de Reimaginar juntos nuestros futuros: un nuevo contrato social para la educación: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381560>
- Watson, W. (1 de Enero de 2007). *ResearchGate*. Obtenido de An Argument for clarity: What are Learning Management Systems, what are they not, and what should they become: https://www.researchgate.net/publication/261177582_An_Argument_for_clarity_What_are_Learning_Management_Systems_what_are_they_not_and_what_should_they_become
- Wondershare Technology. (2024). *Wondershare Filmora*. Obtenido de User Guide for Filmora 14: Technical specifications and AI features: <https://filmora.wondershare.com/>
- Yakman, G. (febrero de 2008). *ResearchGate*. Obtenido de STEAM Education: an overview of creating a model of integrative education: https://www.researchgate.net/publication/327351326_STEAM_Education_an_overview_of_creating_a_model_of_integrative_education
- Zabalza, M. (2012). *ACADEMIA*. Obtenido de INNOVACIÓN Y CAMBIO EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS ZABALZA: https://www.academia.edu/39048808/INNOVACION_Y_CAMBIO_EN_LAS_INSTITUCIONES_EDUCATIVAS_ZABALZA
- Zamorano, T. (septiembre de 2018). *Contextos: Estudios de Humanidades y Ciencias Sociales*. Obtenido de Educación para el sujeto del siglo XXI: principales

características del enfoque STEAM desde la mirada educacional:
<http://revistas.umce.cl/index.php/contextos/article/view/1395/1428>

Zubiría, J. (7 de Julio de 2023). *ACADEMIA*. Obtenido de Libro Modelos pedagógicos
Zubiría:
[https://www.academia.edu/99821674/Libro_Modelos_pedag%C3%B3gicos_Zubi](https://www.academia.edu/99821674/Libro_Modelos_pedag%C3%B3gicos_Zubir%C3%ADa)
[r%C3%ADa](https://www.academia.edu/99821674/Libro_Modelos_pedag%C3%B3gicos_Zubir%C3%ADa)

Anexo A Temario de nivel medio superior

Figura A.1

Temario de primer semestre que se relaciona con STEAM

Materia: Herramientas digitales
Unidad 3. Pensamiento computacional
3.1 Estructurar problemas desde la visión computacional
3.1.1 Conceptualización del problema a resolver.
3.1.1.1 Proceso básico de la información entrada, proceso y salida
3.1.1.2 Técnicas para solución de problemas
3.1.2 Organización y análisis lógico de los datos.
3.1.2.1 Metodología para la solución de problemas
3.1.3 Uso de abstracciones para representar el problema.
3.1.3.1 Uso de mapas conceptuales para comprender el problema
3.1.3.2 Recomendaciones para solución de problemas

Figura A.2

Temario de segundo semestre que se relaciona con STEAM

Materia: Mundos digitales
Unidad 3. Programación de dispositivos
3.2. Observar e interactuar con el mundo real
3.2.1. Sensores de ultrasonido
3.2.1.1. Definición, tipos y ejemplos de aplicaciones
3.2.2. Sensores de luz
3.2.2.1. Definición, tipos y aplicaciones
3.2.3. Sensores de contacto
3.2.3.1. Definición, tipos y aplicaciones
3.2.4. Sensores de sonido
3.2.4.1. Definición, tipos y aplicaciones
3.2.5. Sensores de color
3.2.5.1. Definición, tipos y aplicaciones
3.3. Dispositivos electrónicos a nuestro servicio
3.3.1. Robots todoterreno
3.3.1.1. Lego
3.3.2. Triceratops robótico
3.3.2.1. Lego
3.3.3. Camión a control remoto
3.3.3.1. Lego
3.3.4. Vehículos aéreos autónomos
3.3.4.1. Drones, tipos y usos
3.3.4.2. Definición, tipos y aplicaciones

Figura A.3

Temario de tercer semestre que se relaciona con STEAM

Materia: Soluciones tecnológicas
UNIDAD 3 Prototipando soluciones tecnológicas
3.3. Modelando soluciones tecnológicas
3.3.1. Metodología de modelado de soluciones tecnológicas
3.3.2. Diseñar el modelo de la solución tecnológica
3.3.3. Probar el modelo de la solución tecnológica
3.3.4. Validar el modelo de la solución tecnológica
3.4. Prototipar soluciones tecnológicas
3.4.1. Metodología para prototipar soluciones
3.4.1.1. Conceptualización, diseño y creación de un producto/prototipo.
3.4.2. Elementos electrónicos
3.4.2.1. Robótica con Lego Mindstorms
3.4.3. Construyendo el software
3.4.3.1. Edubrick LEGO® MINDSTORMS® NXT

Figura A.4

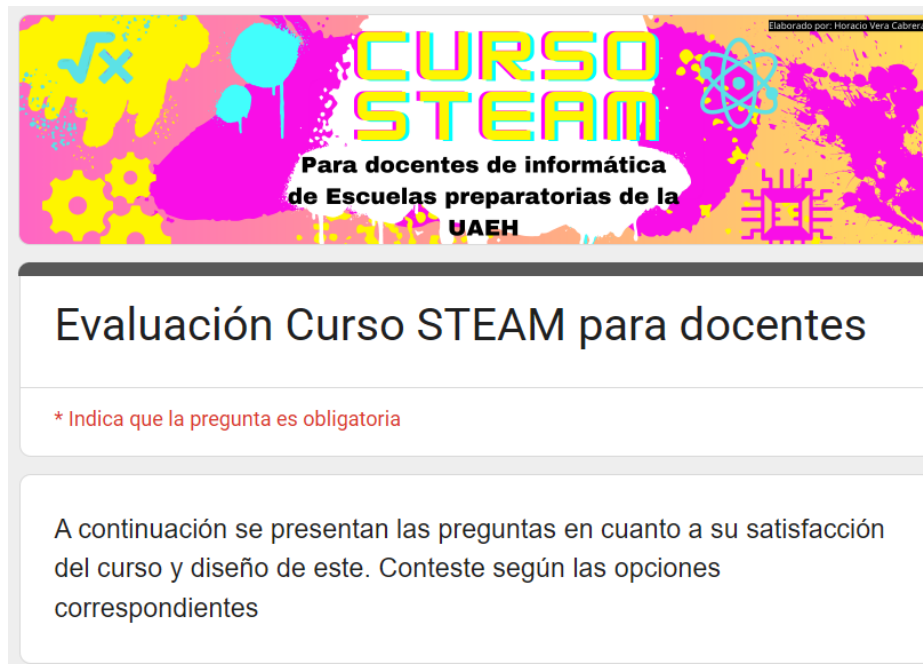
Temario de cuarto semestre que se relaciona con STEAM

Materia: Tecnología e Innovación
UNIDAD 3 Proyectos tecnológicos
3.1. Diseño de soluciones innovadoras
3.1.1. Definición del problema a resolver
3.1.1.1. Identificar, definir y fraccionar
3.1.2. Determinar los elementos de la solución
3.1.2.1. Escalabilidad, integración, flexibilidad y simplicidad
3.1.3. Modelar las soluciones
3.1.3.1. Tipos de modelos
3.1.3.2. Selección de un modelo
3.1.4. Seleccionar la mejor solución
3.1.4.1. Análisis costo/beneficio

Anexo B Instrumento de validación

Figura B.1

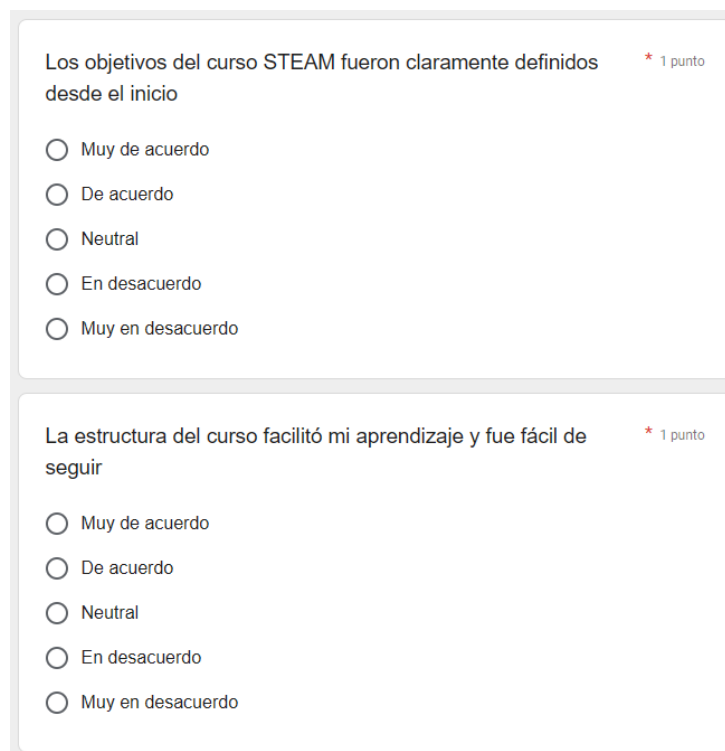
Portada e instrucciones del cuestionario



The image shows the cover and instructions of a questionnaire. At the top, there is a colorful banner with the text "CURSO STEAM" in large, bold, multi-colored letters. Below this, it says "Para docentes de informática de Escuelas preparatorias de la UAEH". To the right of the banner, there is a small text box that says "Elaborado por: Horacio Vera Cabrera". Below the banner, the title "Evaluación Curso STEAM para docentes" is displayed in a large, black font. Underneath the title, there is a red asterisk followed by the text "* Indica que la pregunta es obligatoria". At the bottom, there is a paragraph of instructions: "A continuación se presentan las preguntas en cuanto a su satisfacción del curso y diseño de este. Conteste según las opciones correspondientes".

Figura B.2

Preguntas 1 y 2 del cuestionario



The image shows the first two questions of the questionnaire. Each question is presented in a separate box with a light gray border. The first question is "Los objetivos del curso STEAM fueron claramente definidos desde el inicio" and is marked as mandatory with a red asterisk and "1 punto". It has five radio button options: "Muy de acuerdo", "De acuerdo", "Neutral", "En desacuerdo", and "Muy en desacuerdo". The second question is "La estructura del curso facilitó mi aprendizaje y fue fácil de seguir" and is also marked as mandatory with a red asterisk and "1 punto". It has the same five radio button options.

Figura B.3

Preguntas 3 y 4 del cuestionario

Los materiales digitales (videos, infografías, recursos interactivos) apoyaron en mi aprendizaje * 1 punto

☐ Muy de acuerdo

☐ De acuerdo

☐ Neutral

☐ En desacuerdo

☐ Muy en desacuerdo

Después del curso, comprendo claramente el enfoque STEAM * 1 punto

☐ Muy de acuerdo

☐ De acuerdo

☐ Neutral

☐ En desacuerdo

☐ Muy en desacuerdo

Figura B.4

Preguntas 5 y 6 del cuestionario

El curso fortaleció mi conocimiento pedagógico sobre STEAM * 1 punto

☐ Muy de acuerdo

☐ De acuerdo

☐ Neutral

☐ En desacuerdo

☐ Muy en desacuerdo

Confío en mi capacidad para integrar STEAM en el aula * 1 punto

☐ Muy de acuerdo

☐ De acuerdo

☐ Neutral

☐ En desacuerdo

☐ Muy en desacuerdo

Figura B.5

Preguntas 7 y 8 del cuestionario

The image shows two survey questions from a questionnaire, each with five radio button options. The first question is 'El curso promovió la reflexión crítica sobre mi práctica docente' with a red star and '1 punto' next to it. The second question is 'El curso me permitió identificar áreas de mejora en mi enseñanza' with a red star and '1 punto' next to it. Both questions have the same five options: 'Muy de acuerdo', 'De acuerdo', 'Neutral', 'En desacuerdo', and 'Muy en desacuerdo'.

El curso promovió la reflexión crítica sobre mi práctica docente * 1 punto

- ☐ Muy de acuerdo
- ☐ De acuerdo
- ☐ Neutral
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Muy en desacuerdo

El curso me permitió identificar áreas de mejora en mi enseñanza * 1 punto

- ☐ Muy de acuerdo
- ☐ De acuerdo
- ☐ Neutral
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Muy en desacuerdo

Figura B.6

Preguntas 9 y 10 del cuestionario

The image shows two survey questions from a questionnaire, each with five radio button options. The first question is 'El curso me ayuda a ser un docente innovador' with a red star and '1 punto' next to it. The second question is 'Considero que el curso aporta herramientas pertinentes para la planeación de las clases' with a red star and '1 punto' next to it. Both questions have the same five options: 'Muy de acuerdo', 'De acuerdo', 'Neutral', 'En desacuerdo', and 'Muy en desacuerdo'.

El curso me ayuda a ser un docente innovador * 1 punto

- ☐ Muy de acuerdo
- ☐ De acuerdo
- ☐ Neutral
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Muy en desacuerdo

Considero que el curso aporta herramientas pertinentes para la planeación de las clases * 1 punto

- ☐ Muy de acuerdo
- ☐ De acuerdo
- ☐ Neutral
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Muy en desacuerdo

Anexo C Manual de usuario

En el presente manual de usuario se describen los requisitos para acceder al curso, explicaciones acerca de la navegación y sobre todo para interactuar con el contenido y recursos dentro de los distintos apartados del curso.

C.1 Acceso al curso

Para acceder es necesario un navegador con una conexión a internet, las características de la computadora para acceder al curso se limitan acorde a los requisitos del navegador de preferencia del usuario.

C.2 Navegación

En la Figura C.1 se muestra la portada del curso, los botones de navegación se muestran en los recuadros azules y el de menú en el recuadro rojo.

Figura C.1

Portada y botones de navegación



Al desplegar el menú se muestra el contenido del curso para navegar en él, véase Figura C.2 en el recuadro rojo se resalta el menú desplegado y puede ocultarse otra vez con el mismo botón de menú.

Figura C.2

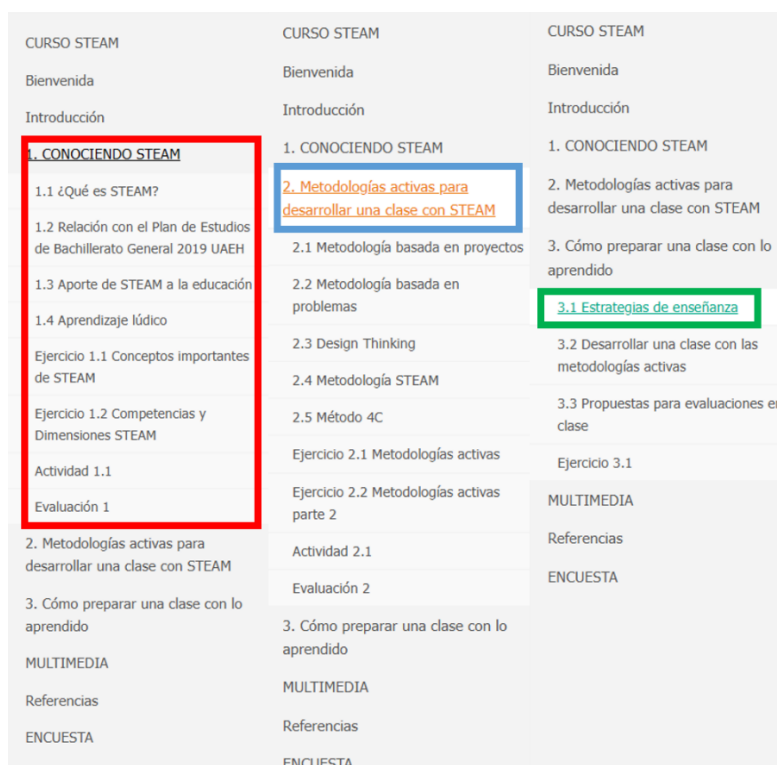
Menú de navegación



En la Figura C.3 se visualiza el despliegue del menú, muestra los temas contenidos en la unidad seleccionada para navegar en cada apartado de ésta, como se muestra en el recuadro rojo. Al poner el curso el tema se resalta en color naranja, véase recuadro azul y los subtemas resaltan en color verde, como se aprecia en el recuadro verde

Figura C.3

Menú de navegación desplegado



C.3 Visualizar el contenido del efecto línea del tiempo

En esta sección se muestra el efecto línea del tiempo y su contenido. Por ejemplo, en la Figura C.4 al dar click en el botón “mostrar”, vea recuadro verde, despliega u oculta su contenido al cambiar al texto “ocultar”, al dar click en los años, se marcan en recuadros azules, se despliega individualmente la información, como se muestra en el recuadro rojo. También se encuentra este efecto en el tema “Desarrollar una clase con las metodologías activas”.

Figura C.4

Interacción efecto línea de tiempo

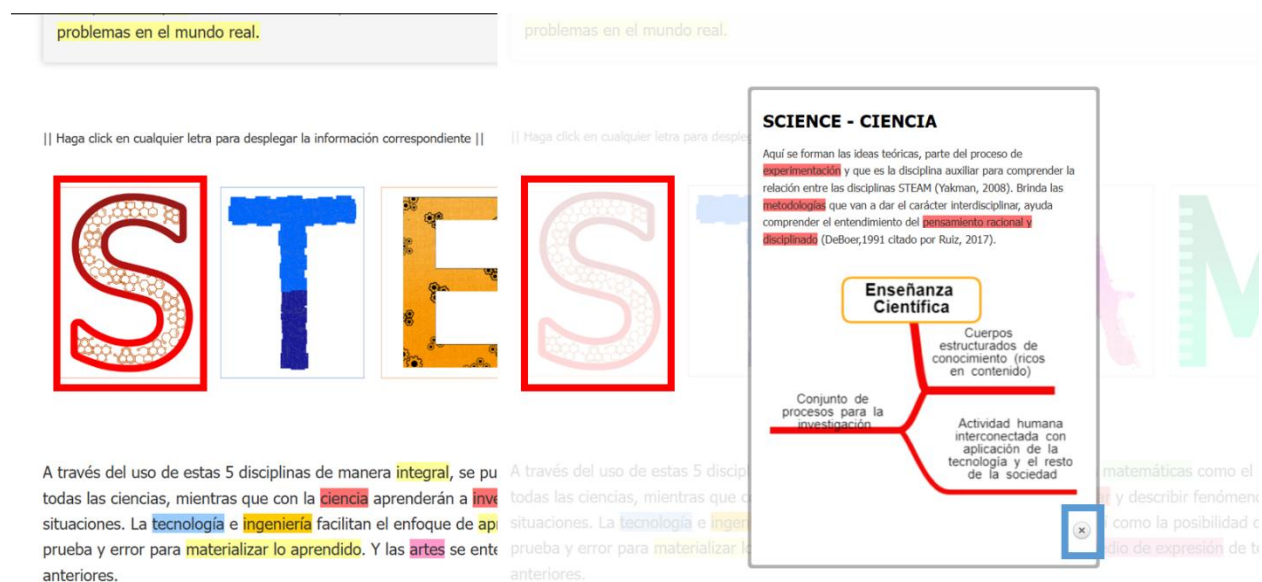


C.4 Visualizar contenido de Ventanas de diálogo

Para interactuar con las ventanas de diálogo, se hace click en las imágenes con esta interacción disponible, se ve un ejemplo marcado en el recuadro rojo y para cerrar la ventana se resalta el botón en el recuadro azul. Véase Figura C.5.

Figura C.5

Interacción ventana de diálogo



C.5 Visualizar contenido de Efecto de Carrusel

En los temas de “Competencias STEAM”, “Relación con el plan de estudios” y “Metodología basada en problemas” se encuentra el efecto de Carrusel. En la Figura C.6 se muestra un ejemplo de efecto de carrusel, para navegar en este hay que presionar las flechas resaltadas con los recuadros rojos, el contenido se muestra con el recuadro azul y los botones de navegación numerada se pueden apreciar dentro del recuadro verde.

Figura C.6

Interacción efecto carrusel



C.6 Visualizar contenido de Efecto de Acordeón

Para los efectos de acordeón se deben presionar las áreas marcadas con los recuadros azules para desplegar u ocultar los contenidos, en el recuadro rojo se ve la información desplegada y en el recuadro verde se muestra el efecto sin desplegar. Véase Figura C.7. Este efecto se encuentra en los temas “Aprendizaje lúdico” y “Metodología basada en proyectos” dentro del curso.

Figura C.7

Interacción efecto acordeón



C.7 Visualizar contenido de Efecto de pestañas

En el tema “Aprendizaje lúdico” se encuentra el efecto de pestañas como se muestra en Figura C.8, el recuadro rojo muestra la pestaña activa y el recuadro azul como se ve una de las pestañas a seleccionar para mostrar su contenido.

Figura C.8

Interacción efecto de pestañas

The screenshot displays a course interface for 'CURSO STEAM'. The sidebar on the left contains a menu with the following items: 'CURSO STEAM', 'Bienvenida', 'Introducción', '1. CONOCIENDO STEAM', '1.1 ¿Qué es STEAM?', '1.2 Relación con el Plan de Estudios de Bachillerato General 2019 UAEH', '1.3 Aporte de STEAM a la educación', '1.4 Aprendizaje lúdico', 'Ejercicio 1.1 Conceptos importantes de STEAM', 'Ejercicio 1.2 Competencias y Dimensiones STEAM', 'Actividad 1.1', 'Evaluación 1', '2. Metodologías activas para desarrollar una clase con STEAM', '3. Cómo preparar una clase con lo aprendido', 'MULTIMEDIA', 'Referencias', and 'ENCUESTA'. The main content area is titled '1.4 Aprendizaje lúdico' and contains two paragraphs of text. The first paragraph discusses motivation, highlighting terms like 'intrínseca', 'impulsada', 'interés', 'disfrute', 'realización personal', 'favorecen', 'diversión', 'compromiso', and 'mejoran'. The second paragraph discusses the importance of a 'buen diseño' and lists aspects like 'motivación bien orientada'. Below the text is a diagram with four tabs: 'Desafíos alcanzables' (blue border), 'Concentración' (blue border), 'Metas y objetivos claramente definidos' (red border, indicating it is the active tab), and 'Retroalimentación directa e inmediata' (blue border). Below the tabs are two sub-items: 'Control sobre sus acciones' and 'Pérdida del sentido del tiempo o experiencia autotélica'. A text box below the diagram states: 'Para que el alumno dirija correctamente su atención y esfuerzo, le permite autorregularse si sabe qué es lo que debe lograr.' The final paragraph of the section states: 'De igual manera, es importante recordar que no todos los alumnos son iguales, cada uno tiene sus motivaciones y metas personales.'

CURSO STEAM

Bienvenida

Introducción

1. CONOCIENDO STEAM

1.1 ¿Qué es STEAM?

1.2 Relación con el Plan de Estudios de Bachillerato General 2019 UAEH

1.3 Aporte de STEAM a la educación

1.4 Aprendizaje lúdico

Ejercicio 1.1 Conceptos importantes de STEAM

Ejercicio 1.2 Competencias y Dimensiones STEAM

Actividad 1.1

Evaluación 1

2. Metodologías activas para desarrollar una clase con STEAM

3. Cómo preparar una clase con lo aprendido

MULTIMEDIA

Referencias

ENCUESTA

La motivación **intrínseca** no depende de recompensas, incentivos o castigos condicionantes, sino que es **impulsada** por **interés**, **disfrute** y **realización personal**. Las actividades que **favorecen** el **disfrute** y **diversión**, por consecuencia mejoran el **compromiso** e **interés** por este tipo de actividad y **mejoran** el **ambiente** por la baja tensión y conflicto.

Un **buen diseño** de actividades lúdicas permitirá una **motivación** bien **orientada** para que el alumno no sienta desinterés, falta de realización y propósito. Y considera los siguientes aspectos:

Desafíos alcanzables Concentración **Metas y objetivos claramente definidos** Retroalimentación directa e inmediata

Control sobre sus acciones Pérdida del sentido del tiempo o experiencia autotélica

Para que el alumno dirija correctamente su atención y esfuerzo, le permite autorregularse si sabe qué es lo que debe lograr.

De igual manera, es **importante** recordar que **no todos los alumnos son iguales**, cada uno tiene sus motivaciones y metas personales.

Conocer el uso de la interfaz del curso y los elementos para la navegación es muy importante para que los docentes (en rol de alumnos para efectos de este trabajo) tengan una experiencia de aprendizaje autónoma, fluida e intuitiva. La consolidación de estos aspectos facilita el acceso a los contenidos y asegura que el aprendizaje sea autogestionado, sin limitaciones o barreras tecnológicas que obstaculicen el cumplimiento de los objetivos del curso.