



COLECCIÓN CONOCIMIENTO CONTEMPORÁNEO

# Construyendo la educación del futuro en áreas de ingeniería, economía y STEM

Coords.

Alejandro Martín

José Luís Mateu Gordon

Rocío Guede Cid

*Dykinson, S.L.*

CONSTRUYENDO LA EDUCACIÓN DEL FUTURO  
EN ÁREAS DE INGENIERÍA, ECONOMÍA Y STEM



COLECCIÓN CONOCIMIENTO CONTEMPORÁNEO

---

CONSTRUYENDO LA EDUCACIÓN DEL FUTURO  
EN ÁREAS DE INGENIERÍA, ECONOMÍA Y STEM

---

Coords.

ALEJANDRO MARTÍN  
JOSÉ LUÍS MATEU GORDON  
ROCÍO GUEDE CID

*Dykinson, S.L.*

2023

CONSTRUYENDO LA EDUCACIÓN DEL FUTURO EN ÁREAS DE INGENIERÍA,  
ECONOMÍA Y STEAM

Diseño de cubierta y maquetación: Francisco Anaya Benítez

© de los textos: los autores

© de la presente edición: Dykinson S.L.

Madrid - 2023

N.º 129 de la colección Conocimiento Contemporáneo

1ª edición, 2023

ISBN: 978-84-1170-150-1

NOTA EDITORIAL: Los puntos de vista, opiniones y contenidos expresados en esta obra son de exclusiva responsabilidad de sus respectivos autores. Dichas posturas y contenidos no reflejan necesariamente los puntos de vista de Dykinson S.L, ni de los editores o coordinadores de la obra.

Los autores asumen la responsabilidad total y absoluta de garantizar que todo el contenido que aportan a la obra es original, no ha sido plagiado y no infringe los derechos de autor de terceros. Es responsabilidad de los autores obtener los permisos adecuados para incluir material previamente publicado en otro lugar. Dykinson S.L no asume ninguna responsabilidad por posibles infracciones a los derechos de autor, actos de plagio u otras formas de responsabilidad relacionadas con los contenidos de la obra. En caso de disputas legales que surjan debido a dichas infracciones, los autores serán los únicos responsables.

# INDICE

---

INTRODUCCIÓN.....	13
ALEJANDRO MARTÍN GARCÍA	
JOSÉ LUIS MATEU GORDON	
ROCÍO GUEDE CID	

## SECCIÓN I INNOVACIÓN EDUCATIVA EN INGENIERÍA

CAPÍTULO 1. AI IN THE CLASSROOM: EXPLORING THE UNTAPPED POTENTIAL OF LANGUAGE GENERATIVE MODELS IN UNIVERSITY TEACHING .....	38
MARÍA VALERO REDONDO	
ALEJANDRO MARTÍN GARCÍA	

CAPÍTULO 2. INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR: INGENIERÍA INFORMÁTICA.....	54
FRANCISCO DANIEL PÉREZ CANO	
JUAN JOSÉ JIMÉNEZ DELGADO	
GEMA PARRA CABRERA	

CAPÍTULO 3. APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA.....	67
ALBERTO PICARDO	
AMANDA MARTÍN-MARISCAL	
ESTELA PERALTA	

CAPÍTULO 4. EL USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA MEJORA DE LA LECTURA CRÍTICA DE PROGRAMAS.....	85
MARÍA INMACULADA SANTAMARÍA VALENZUELA	
AUREA ANGUERA DE SOJO HERNÁNDEZ	
ÁNGEL PANIZO LLEDOT	
JAVIER HUERTAS TATO	

CAPÍTULO 5. ANÁLISIS SOBRE LA RETROALIMENTACIÓN EDUCATIVA EN LA ESPECIALIDAD SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN DEL IT DE LERDO MEDIANTE ALGORITMOS DE PROCESAMIENTO NATURAL DEL LENGUAJE.....	108
CARLOS LEOBARDO BADILLO ALONSO	

CAPÍTULO 6. METODOLOGÍA BASADA EN PROYECTOS. PRÁCTICAS Y EXAMEN COOPERATIVO EN GEOMÁTICA: RESULTADOS PRELIMINARES .....	119
<p>FERNANDO PÉREZ PORRAS SUSANA CANTÓN MARTÍNEZ FRANCISCO JAVIER MESAS CARRASCOSA JORGE TORRES SÁNCHEZ</p>	
CAPÍTULO 7. ANÁLISIS DEL CONTENIDO DE LA ASIGNATURA “ELEMENTOS PREFABRICADOS” Y PROPUESTA DE APRENDIZAJE REFORZADO BASADO EN TALLERES DE SIMULACIÓN DE PROYECTOS.	133
<p>MARÍA LOURDES JALÓN RAMÍREZ</p>	
CAPÍTULO 8. COMBINAR EL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS CON LA GAMIFICACIÓN COMO MOTIVACIÓN LÚDICA PARA MEJORAR LA EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE .....	154
<p>MARÍA DEL CARMEN GUERRERO DELGADO TERESA ROCÍO PALOMO AMORES JOSÉ SÁNCHEZ RAMOS</p>	
CAPÍTULO 9. GAMIFICACIÓN NUEVAS VÍAS PARA MEJORAR LA MOTIVACIÓN.....	177
<p>HELENA LIZ LÓPEZ MARÍA INMACULADA SANTAMARÍA VALENZUELA AUREA ANGUERA DE SOJO HERNÁNDEZ ÁNGEL PANIZO LLEDOT</p>	
CAPÍTULO 10. IMPACT OF THE ONLINE QUIZZING GAME ‘KAHOOT!’ IN THE ACADEMIC PERFORMANCE WHEN USED AS EVALUATION TOOL: A THREE-YEARS STUDY IN A LABORATORY AT THE UNIVERSITY OF LA LAGUNA (CANARY ISLANDS, SPAIN).....	195
<p>SERGIO J. ÁLVAREZ-MÉNDEZ JALEL MAHOUACHI MAHOUACHI</p>	
CAPÍTULO 11. APRENDIENDO FÍSICA CON EL MÓVIL: LA INGENIERÍA EN TUS MANOS.....	212
<p>SANTIAGO OVIEDO-CASADO MARÍA ROSA MENA REQUENA</p>	
CAPÍTULO 12. APRENDIZAJE COOPERATIVO EN LAS AULAS UNIVERSITARIAS. ROMPIENDO CON EL INDIVIDUALISMO DEL ALUMNADO EN ENSEÑANZAS TÉCNICAS .....	229
<p>TERESA PALOMO AMORES M<sup>a</sup> CARMEN GUERRERO DELGADO JOSÉ SÁNCHEZ RAMOS</p>	

CAPÍTULO 13. <i>FLIPPED CLASSROOM</i> COMO HERRAMIENTA PARA MEJORAR LA CAPACIDAD DE AUTORREGULACIÓN DEL APRENDIZAJE EN ALUMNOS DE PRIMER CURSO DEL GRADO EN INGENIERÍA BIOMÉDICA .....	246
VANESSA RIPOLL MORALES	
MARINA GODINO OJER	
NOEMY MARTÍN SANZ	
BELÉN OBISPO DÍAZ	
CAPÍTULO 14. EL PROCESO DE VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN COMO FORMA DE COMPRENSIÓN DE PROGRAMAS .....	266
MARÍA INMACULADA SANTAMARÍA VALENZUELA	
HELENA LIZ LÓPEZ	
ÁNGEL PANIZO LLEDOT	
JAVIER HUERTAS TATO	
CAPÍTULO 15. SOFT SKILLS: THE CASE OF ESP COMMUNICATION IN ENGINEERING .....	283
CARMEN LUJÁN-GARCÍA	
SORAYA GARCÍA-SÁNCHEZ	
CAPÍTULO 16. ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS AVANZADAS EN EXCEL A TRAVÉS DE LA SIMULACIÓN DE MOTORES.....	304
BLANCA GIMÉNEZ OLAVARRÍA	
PEDRO GABANA MOLINA	
CAPÍTULO 17. ELEMENTOS DE UNA ÉTICA COMUNITARIA QUE EMERGEN EN EL DESARROLLO DE TAREAS EN UN CURSO DE MÉTODOS NUMÉRICOS PARA ESTUDIANTES DE INGENIERÍA...	326
LINA MARCELA DÍAZ FERNÁNDEZ	
JULIETH KATHERINE RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ	
CAPÍTULO 18. EL USO DE LA HERRAMIENTA DE DEBATE PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA TRANSVERSAL DE RAZONAMIENTO CRÍTICO.....	336
ÁUREA ANGUERA DE SOJO HERNÁNDEZ	
SERGIO D'ANTONIO MACEIRAS	
HELENA LIZ LÓPEZ	
ÁNGEL PANIZO LLEDOT	
CAPÍTULO 19. ESTIMACIÓN DEL BENEFICIO ECONÓMICO DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN MEDIANTE LA CODIFICACIÓN DEL MÉTODO DE MONTECARLO EN R.....	352
MARY LUZ MOURONTE LÓPEZ	
CAPÍTULO 20. ESTUDIO DE ACCIDENTES MARÍTIMOS BASADOS EN LA VIDA REAL: SEMINARIOS DE LA ASIGNATURA REGLAMENTOS Y SEÑALES DEL GRADO DE NÁUTICA Y TRANSPORTE MARÍTIMO. ....	371
NURIA SIERRA RUEDA	

CAPÍTULO 21. POTENCIANDO LA OPERATIVIDAD DEL ANÁLISIS DE RIESGOS EN PROCESOS TRANSACCIONALES MEDIANTE FMEA ..... 383  
JORGE LUIS CHAVEZ-PEREZ  
JOSÉ ROBERTO CANTÚ-GONZÁLEZ

SECCIÓN II.  
INNOVACIÓN EDUCATIVA EN ECONOMÍA Y EMPRESA

CAPÍTULO 22. LAS METODOLOGÍAS ACTIVAS COMO ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE DE LA HISTORIA ECONÓMICA..... 398  
MARÍA DOLORES SÁNCHEZ SÁNCHEZ

CAPÍTULO 23. LA EXPERIENCIA DE LA VISITA A EMPRESA EN ACTIVO: UN ANÁLISIS DESDE UNA PERSPECTIVA EDUCATIVA ..414  
GOIZALDE HERNANDO-SARATXAGA  
GALDER GUENAGA-GARAI

CAPÍTULO 24. EL DESEADO AJUSTE UNIVERSIDAD-EMPRESA. EL ‘LEARNING BY DOING’ APLICADO A LOS PROCESOS DE EVALUACIÓN COMO ACTIVADOR DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE..... 440  
ANALÍA LÓPEZ-CARBALLEIRA  
M<sup>o</sup> ÁNGELES LÓPEZ-CABARCOS

CAPÍTULO 25. APRENDIZAJE COLABORATIVO A TRAVÉS DEL USO DE LAS TIC EN CONTABILIDAD..... 454  
MÓNICA GONZÁLEZ MORALES  
ARACELI AMORÓS MARTÍNEZ  
JOSÉ ANTONIO CAVERO RUBIO

CAPÍTULO 26. ACTITUDES Y PERCEPCIONES DE LOS ESTUDIANTES DE ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN EMPRESAS HACIA LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL ..... 470  
CRISTINA ALMARAZ-LÓPEZ  
FERNANDO ALMARAZ-MENÉNDEZ  
CARMEN LÓPEZ-ESTEBAN

CAPÍTULO 27. INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y *WEB SCRAPING* APLICADO AL APRENDIZAJE DE INVESTIGACIÓN DE MERCADOS. 487  
SOFIA BLANCO-MORENO  
AROA COSTA-FEITO  
ANA M. GONZÁLEZ-FERNÁNDEZ  
MIGUEL CERVANTES-BLANCO



CAPÍTULO 28. LA INNOVACIÓN DOCENTE EN LOS DOBLES GRADOS: UN ESTUDIO PARA DERECHO Y ADE.....	508
<p>JORGE GALLUD CANO  FÉLIX J. LÓPEZ ITURRIAGA  PEDRO PABLO ORTÚÑEZ GOICOLEA</p>	
CAPÍTULO 29. IMPACTO DEL NIVEL COMPETENCIAL AUTOPERCIBIDO SOBRE EL APRENDIZAJE DERIVADO DE TÉCNICAS DE EVALUACIÓN PARTICIPATIVAS.....	523
<p>BEATRIZ GONZÁLEZ-VÁZQUEZ  NURIA RODRÍGUEZ-LÓPEZ  M. EVA DIZ-COMESAÑA</p>	
CAPÍTULO 30. IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PROFESIONAL BLOOMBERG EN LA ASIGNATURA INSTRUMENTOS FINANCIEROS DEL GRADO EN ADE DE LA UNIVERSIDAD CEU SAN PABLO: ANÁLISIS DE LA VALORACIÓN DE LOS ESTUDIANTES .....	543
<p>JOSE LUIS MATEU GORDON  JAVIER ITURRIOZ DEL CAMPO</p>	
CAPÍTULO 31. AUTOEVALUACIÓN Y COEVALUACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA DEL ESTUDIANTE .....	564
<p>AZUCENA PENELAS-LEGUÍA  PEDRO CUESTA-VALIÑO  JOSÉ MARÍA LÓPEZ-SANZ  ESTELA NÚÑEZ-BARRIOPEDRO</p>	
CAPÍTULO 32. IMPLEMENTACIÓN DE LA TEORÍA DE JUEGOS MEDIANTE GAMIFICACIÓN PARA EL APRENDIZAJE DE TOMA DE DECISIONES EN CONDICIONES DE INCERTIDUMBRE.....	577
<p>LUIS A. MILLAN-TUDELA  BARTOLOMÉ MARCO-LAJARA  JAVIER MARTÍNEZ-FALCÓ  EDUARDO SÁNCHEZ-GARCÍA</p>	
CAPÍTULO 33. EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN DOCENTE: DESARROLLO DE PROCESOS DE EMPRENDIMIENTO UNIVERSITARIO DE BASE TECNOLÓGICA .....	594
<p>RICARDO REIER FORRADELLAS  LUIS MIGUEL GARAY GALLESTEGUI</p>	
CAPÍTULO 34. LA INCLUSIÓN DEL INSTRUMENTO WEBQUEST EN EL APRENDIZAJE POR PROYECTOS EN ASIGNATURAS BILINGÜES DEL GRADO DE ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS ...	609
<p>LETICIA GALLEGO-VALERO  ENCARNACIÓN MORAL-PAJARES  JUAN DE-LOMA-OSSORIO-MATA</p>	

CAPÍTULO 35. VALIDACIÓN DE UN INSTRUMENTO PARA EVALUAR LA COMPETENCIA DE TRABAJO EN EQUIPO EN EL CICLO FORMATIVO DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS ..... 624

JORGE NIETO-ORTIZ  
JULIÁN ROA GONZÁLEZ  
DAVID LIZCANO CASAS

CAPÍTULO 36. LA ADECUACIÓN DE LAS HABILIDADES JUVENILES PARA EL TRABAJO DEL FUTURO ..... 646

GEMA GARCÍA ROJAS  
FEDERICO SOTO GONZÁLEZ  
MANUEL PRIMO PRIETO

CAPÍTULO 37. EL METODO DEL CASO APLICADO EN LA DOCENCIA DEL MARKETING..... 664

MARÍA TERESA FERNÁNDEZ ALLES

CAPÍTULO 38. PROPUESTA DE UTILIZACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE APRENDIZAJE (LMS) COMO APOYO EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS DIGITALES EN LA LICENCIATURA DE ADMINISTRACIÓN ..... 683

REGINA LEAL GÜEMEZ  
SALVADOR T. PORRAS DUARTE

CAPÍTULO 39. ANÁLISIS DEL DESEMPEÑO DEL ALUMNADO DEL GRADO DE ECONOMÍA PARTICIPANTE EN LA EVALUACIÓN CONTINUA ..... 705

JAVIER MATAMOROS BECERRA

CAPÍTULO 40. KAHOOT! COMO METODOLOGÍA ACTIVA EN LA DOCENCIA: UN ESTUDIO DE CASO..... 722

RICARDO CURTO RODRÍGUEZ

CAPÍTULO 41. MEJORACAT, UNA VISIÓN DIDÁCTICA DE CONTRIBUCIÓN A LA MEJORA DEL DESEMPEÑO ORGANIZACIONAL MEDIANTE TECNOLOGÍA COMPUTACIONAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO..... 737

JOSÉ ROBERTO CANTÚ-GONZÁLEZ  
JESÚS ABRAHAM CASTORENA-PEÑA  
ALMA JOVITA DOMÍNGUEZ-LUGO

### SECCIÓN III

#### INNOVACIÓN EDUCATIVA EN EL ÁMBITO STEM

CAPÍTULO 42. ¿“ACTIVIDAD PRÁCTICA” O “SITUACIÓN DE APRENDIZAJE”? LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA..... 755

ESTHER CASCAROSA SALILLAS

CAPÍTULO 43. UTILIZACIÓN DE ORGANISMOS MODELO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS.....	771
DANIEL BARRANCO	
CAPÍTULO 44. EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE PRODUCTOS QUÍMICOS PARA LA LIMPIEZA DE UNA NAVE ESPACIAL. UNA SITUACIÓN DE APRENDIZAJE PARA EL AULA DE CIENCIAS ..	786
JESÚS RAMÓN GIRÓN GAMBERO	
CAPÍTULO 45. ENFRIANDO BEBIDAS, CALENTANDO IDEAS: ESTUDIO DE LA PERCEPCIÓN DE DOCENTES DE QUÍMICA EN FORMACIÓN INICIAL SOBRE UNA ACTIVIDAD ABP CON ENFOQUE STEM.....	805
GREGORIO JIMÉNEZ VALVERDE	
MIREIA ESPARZA PAGÈS	
GENINA CALAFELL I SUBIRÀ	
CARLOS HERAS PANIAGUA	
CAPÍTULO 46. LA FUERZA DE LA GRAVEDAD: EQUILIBRIO, PESO E INERCIA EN LOS PROYECTOS DE ARQUITECTURA. APRENDIENDO SUS LEYES EN TALLERES TRANSVERSALES .....	825
CARLOS MIGUEL IGLESIAS SANZ	
GASTÓN SANGLIER CONTRERAS	
CAPÍTULO 47. MATEMAGIA COMO RECURSO MODIFICADOR DE LA ACTITUD HACIA LAS MATEMÁTICAS EN 6º CURSO DE EDUCACIÓN PRIMARIA .....	851
FERNANDO ORTIZ GÓMEZ	
JOSÉ LUIS DÍAZ	
JULIÁN ROA GONZÁLEZ	
CAPÍTULO 48. MEDICIÓN DE LA ANSIEDAD MATEMÁTICA: REVISIÓN Y APLICACIÓN REAL EN ESTUDIANTES DEL GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA Y EDUCACIÓN INFANTIL .....	869
FERNANDO CALLE-ALONSO	
CAPÍTULO 49. PERSPECTIVAS DOCENTES E INSTITUCIONALES EN UN CURSO DE ECUACIONES DIFERENCIALES EN INGENIERÍA.....	894
JOSÉ LUIS DÍAZ PALENCIA	
CAPÍTULO 50. PRIMER STEMBACH DE LA FACULTAD DE TURISMO DE LA UNIVERSIDAD DE A CORUÑA. INTERMEDIACIÓN TURÍSTICA: LAS REDES SOCIALES EN EL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES EN EL CICLO DEL VIAJE .....	913
ÁNGEL RODRÍGUEZ PALLAS	
ANA MONTOYA REYES	
CAPÍTULO 51. LA REALIDAD AUMENTADA EN EDUCACIÓN PRIMARIA. OPORTUNIDADES DIDÁCTICAS EN EL AULA DE CIENCIAS.....	931
EVA IZQUIERDO SANCHIS	
ISABEL PONT NICLOS	

**CAPÍTULO 52. “REALIDAD AUMENTADA, MÁS ALLÁ DE LA HISTORIA” UN PROYECTO DE APRENDIZAJE STEAM Y ABP PARA MEJORAR COMPETENCIAS TRANSVERSALES ..... 946**

**SILVIA HUSTED RAMOS**

**GLORIA OLIVIA RODRÍGUEZ GARAY**

**MARTHA PATRICIA ÁLVAREZ CHÁVEZ**

**CAPÍTULO 53. INFLUENCIA DEL JUEGO SERIO VIDA 3.0 EN LA DOCENCIA UNIVERSITARIA..... 981**

**JOSÉ ALBERTO AIJÓN JIMÉNEZ**

**JOSÉ MANUEL LÓPEZ LÓPEZ**

**CAPÍTULO 54. NUEVAS FORMAS DE DISEÑO: BIOMIMETISMO Y DISEÑO BIOFÍLICO COMO FUENTES DE INSPIRACIÓN PARA UNA NUEVA ARQUITECTURA..... 1005**

**GASTÓN SANGLIER CONTRERAS**

**CARLOS MIGUEL IGLESIAS SANZ**

**CAPÍTULO 55. OPTIMIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR MEDIANTE EL USO DE MODELOS PREDICTIVOS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO: ¿EFECTO DE ESTRATEGIAS O ACCIONES INDIVIDUALES?..... 1028**

**LUIS MIGUEL GARAY GALLASTEGUI**

**RICARDO REIER FORRADELLAS**

**CAPÍTULO 56. PROGRAMA DE FORMACIÓN DE ENFOQUE DE NEUROEDUCACIÓN PARA FAVORECER LA IMAGINACIÓN CREATIVA EN JÓVENES ..... 1045**

**CARMEN NAYIBE ROMERO PALACIOS**

# “REALIDAD AUMENTADA, MÁS ALLÁ DE LA HISTORIA” UN PROYECTO DE APRENDIZAJE STEAM Y ABP PARA MEJORAR COMPETENCIAS TRANSVERSALES

---

SILVIA HUSTED RAMOS

*Universidad Autónoma de Ciudad Juárez*

GLORIA OLIVIA RODRÍGUEZ GARAY

*Universidad Autónoma de Ciudad Juárez*

MARTHA PATRICIA ÁLVAREZ CHÁVEZ

*Universidad Autónoma de Ciudad Juárez*

## 1. INTRODUCCIÓN

Ha habido una tendencia histórica en el sistema educativo de separar las artes de las ciencias, sin embargo, en un mundo cada vez más permeado por la tecnología, estas divisiones entre disciplinas han empezado a desdibujarse. Esto ha propiciado la creación de nuevos programas educativos que se construyen a partir de la unión de disciplinas antes separadas. Este es el caso de la licenciatura en Diseño Digital de Medios interactivos, cuyo campo de conocimiento abarca la ciencia, la tecnología, las matemáticas, la ingeniería y las artes, y donde uno de los retos más importantes es generar estrategias de enseñanza, aprendizaje y evaluación desde una perspectiva integradora.

Es así como la integración de las disciplinas STEAM Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas, como marco para la enseñanza-aprendizaje, ha despertado interés en el nivel universitario. Su implementación a través de proyectos de largo alcance, ya sean escolarizados o no escolarizados, se puede lograr la transversalidad de los conocimientos que, en este tipo de programas, puede adoptar múltiples formas:

teoría, procesos, técnicas, procedimientos, arte, matizados de intenciones y actitudes.

Estamos completando el primer cuarto del siglo XXI, y se siguen generando expectativas acerca de la inserción de los jóvenes a un campo laboral futuro, inexorable e incierto. El desarrollo tecnológico mantiene en constante transformación el contexto laboral, por lo que nos encontramos ante una creciente demanda de profesiones STEAM (aquellas que integran los campos de la ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas), sobre la base de una serie de competencias transversales.

Ante este contexto, cada vez más dinámico y cambiante, la demanda de habilidades y competencias transversales ha experimentado un notable incremento. Calero y Rodríguez-López (2020, p.2) señalan que la globalización y los cambios tecnológicos han transformado las necesidades de los empleadores, que ahora están buscando candidatos con competencias transversales o habilidades blandas demostradas (adaptabilidad, liderazgo, trabajo en equipo, comunicación clara en diferentes idiomas, etc.”. Esto quiere decir que las competencias transversales, se han convertido en una herramienta clave para el desarrollo de una carrera profesional exitosa y sostenible, tendencia que refleja la necesidad de recurso humano que pueda adaptarse a entornos laborales y sociales en constante evolución, donde los conocimientos técnicos y especializados ya no son suficientes para enfrentar los desafíos actuales. En este sentido, Calero y Rodríguez-López (2020); Fung (2017); Rychen (2016) coinciden en la idea de que los programas de estudios universitarios deberían propiciar la conexión entre aprendizaje, áreas de conocimiento, competencias y habilidades necesarias para la vida profesional y privada, y proveer estrategias que además permita a los futuros profesionistas, convertirse en aprendices de por vida.

Para este propósito, los enfoques pedagógicos como el aprendizaje experiencial y colaborativo integrando las disciplinas STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) y el Aprendizaje basado en proyectos (ABP), pueden ser especialmente efectivos para fomentar la conexión entre el aprendizaje, áreas de conocimiento y competencias transversales. Estas metodologías involucran a los estudiantes en

actividades prácticas, les permiten enfrentar desafíos reales y promueven la adquisición de habilidades transferibles.

Esta comunicación muestra una experiencia académica, no escolarizada, diseñada para fortalecer las competencias transversales de un grupo de estudiantes universitarios. El ambiente de aprendizaje fue diseñado con la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) que se extrae del Modelo de Entornos de Aprendizaje Constructivista (EAC) de David H. Jonassen y el Modelo integrador: Educación STEAM de Georgette Yakman (2006). Como proyecto, los y las estudiantes participantes han creado una intervención de Realidad Aumentada para el Museo de Historia de la Revolución en la Frontera (MUREF) cuyo propósito es acercar a públicos más jóvenes y diversos a la historia de la región.

### 1.1. APRENDIZAJE STEAM EN EL DISEÑO DIGITAL

El acelerado avance que nos imprime el uso de la tecnología digital en diversas prácticas del ser humano, y particularmente en la educación, nos lleva a plantear estrategias de enseñanza-aprendizaje en el campo de las disciplinas del diseño. En donde el ejercicio interdisciplinar abona tanto a la enseñanza guiada como al aprendizaje autogestivo, sustentado en las disciplinas STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas -proveniente del acrónimo inglés de Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics).

Como aluden Husted *et al.* (2020, p. 63) “En la práctica del Diseño cuando se integra tecnología se fusiona conocimiento que proviene de diversas áreas, además de involucrar la tecnología como herramienta, como proceso y como contenido.” En ello el diseño digital de medios interactivos es un campo fértil para plantear actividades proyectuales curriculares y extracurriculares, contraponiéndose a la referencia de ambigüedades y limitaciones del STEM (y sus derivados) que señalan Bogdan y García-Carmona (2021), pues se ha demostrado eficacia en la enseñanza, aprendizaje y evaluación en diversas experiencias educativas como bien refieren Palacios *et al.* (2022)

Ante este reto que se plantea, nace una visión integradora de la enseñanza de las ciencias denominada STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas), que intenta propiciar aprendizajes contextualizados y basados en el desarrollo de competencias clave, intentando tener, de ese modo, gran calado entre el alumnado. (p. 12)

Además, que “el personal docente debe proporcionar contenidos adecuados, reforzando el conocimiento sensorial, la creatividad, la experimentación, y la resolución de problemas.” (Fuertes y Fernández, 2023, p. 2) que manifiestan el contexto de aplicación y generación de conocimiento en el que se circunscriben los polos de la enseñanza-aprendizaje, como lo son el docente y el discente. Es así, que la propuesta del STEAM promueve la acción del educando y exhibe el interés por el desarrollo de fuertes habilidades de comunicación, pensamiento crítico, creatividad y cooperación (Kocaman y Ocak, 2020) bajo el intercambio interdisciplinar entre elementos constitutivos propios de cada disciplina que entra en juego; es decir, una orientación que privilegia a las ciencias y a las tecnologías [y en este caso incluye a las artes] de manera integral aplicadas al mundo real (Zamorano Escalona *et al.*, 2018, p. 3)

Por mucho tiempo las diferentes disciplinas del Diseño se han concebido como entidades separadas, sin embargo, en la vida real estas disciplinas y muchas otras se encuentran interconectadas en una gran red de conocimiento científico, tecnologías, procesos, herramientas y aplicaciones. (Husted *et al.*, 2020, pp. 93-94)

Privativamente, el conocimiento adquirido en los estudios universitarios en el diseño digital de medios interactivos (una disciplina que combina conocimientos del diseño gráfico, de la ingeniería de sistemas, la comunicación y el arte) contribuye a la posibilidad del desarrollo de proyectos que potencian habilidades de creación, innovación, planificación, comunicación, creación de contenidos basados en el diseño gráfico y la programación; puesto que facilita elaborar productos creativos en diseño digital, diseño web, desarrollo de videojuegos, aplicaciones para móviles, animaciones 2D y 3D, y se extiende a la Realidad Aumentada, la Realidad Virtual, la Realidad Virtual Inmersiva e Interactiva y/o bajo modelos tecnológicos mixtos.

Considerando, junto con Betancourt (2019, p. 73), que “El diseño digital es cambiante y para los diseñadores, la eficiencia puede estar



influenciada por las diferentes técnicas utilizadas para desarrollar e implementar el diseño.” La educación STEAM es una oportunidad para la creatividad y la exploración del conocimiento, el impulso de estrategias efectivas que faciliten alcanzar metas específicas en el aprendizaje colaborativo. Mejorando, a su vez, las competencias transversales al efectuar el proceso y contenido del diseño digital, debido a que la evolución de las sociedades del Siglo XXI exige el fomento de competencias científico-tecnológico en niños y jóvenes (Sastre-Merino *et al.*, 2021).

### 1.1.1. STEAM y Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

Para la aplicación de una educación STEAM, como natural estrategia de aprendizaje interdisciplinar, se requieren modelos de aprendizaje de carácter colaborativo y experiencial para resolver casos o problemas reales. Es aquí donde tiene espacio el aprendizaje basado en proyectos (ABP) que está centrado en el estudiante; entendido como una metodología o, a veces, como estrategia didáctica (Zepeda, 2019), un método interactivo (Moral y de la Menta, 2014), metodología activa (Gómez, 2021), práctica estudiantil (de Torres *et al.*, 2021), para García *et al.* (2022) implica

El ABPy es una metodología de aprendizaje activo que ayuda a los estudiantes a prepararse para la vida laboral mediante la resolución de situaciones, retos o problemas en los que se simulan las condiciones de trabajo reales o, en su caso, se pueden usar casos (proyectos) reales de empresas, para que la inmersión del alumnado sea total. (p. 8)

Martínez (2018, p. 3), recuperando a Barriga y Hernández (2010), reseña las características de la estrategia de proyectos:

- Es una estrategia dirigida (el profesor es el mediador y animador de la experiencia, pero no lo decide todo: el alumno participa activa y propositivamente).
- Se orienta a una producción concreta (en el sentido amplio: experiencia científica, creación artística, periódico, espectáculo, producción manual, entre otras).
- Induce un conjunto de tareas en las y los alumnos, para que puedan participar y desempeñar un rol activo.

- Suscita el aprendizaje de saberes y de procedimientos de gestión del proyecto, así como de las habilidades para el trabajo colaborativo.
- Promueve explícitamente aprendizajes identificables en el currículo que figuran en el programa de una o más disciplinas (transversalidad).

“Las nuevas tecnologías fomentan la producción (y no solo reproducción de conocimiento), facilitando escenarios para que el alumnado aprenda haciendo” (Gómez, 2021, p. 40). De esta manera, la interdisciplinariedad de saberes crea sinergias en el contexto de un espacio tecnológico para la realización de proyectos digitales, pues los estudiantes requieren adquirir conceptos de su disciplina, alta destreza en ella, habilidades, actitudes y aptitudes (Rodríguez-Sandoval *et al.*, 2010)

Es evidente que la solución de problemas en un ambiente interdisciplinar puede conducir a los alumnos más allá de un aprendizaje teórico y les da la oportunidad de aplicar sus conocimientos haciendo uso de todas las habilidades adquiridas durante su estancia académica.” (Husted *et al.*, 2020, p. 93)

Así, también, se considera la situación emocional que como seres humanos manifestamos ante ciertos retos; la metodología del aprendizaje basado en proyectos ayuda a reducir las inseguridades de los estudiantes, es decir, trabaja con la inteligencia emocional de los alumnos (Mendoza *et al.*, 2020, p. 231)

Bajo estas características y especificidades el ABP apoya la educación STEAM consiguiendo un aprendizaje significativo para los participantes.

## 1.2. LA REALIDAD AUMENTADA EN LA LABOR MUSEÍSTICA

La Realidad Aumentada (*augmented reality*), considerada como una tecnología emergente, tiene su trascendencia en la propuesta de Videla *et al.* (2017) quien al recobrar a Azuma (1997) la refiere como “aquella tecnología que enriquece la percepción sensorial que el usuario tiene del mundo real, con una capa de información contextual generada por ordenador”; Cabero-Almenara *et al.* (2022) afirman

De forma sintética, podemos decir que la realidad aumentada es la combinación de información digital e información física en tiempo real a través de diferentes dispositivos tecnológicos; es decir, consiste en utilizar un conjunto de dispositivos tecnológicos que añaden información virtual a la información física; (pp. 10-11)

Asimismo, “esta es una de las tecnologías emergentes de mayor interés en los últimos tiempos en el campo educativo” (Hurtado-Mazeyra *et al.*, 2023, p. 3), que ha entrado en proceso de consolidación (Cabero Almenara y Puentes, 2020) y en esencia es un entorno audiovisual diseñado y construido informáticamente, bajo los principios de la comunicación y el diseño digital.

Por otro lado, en el ámbito del museo las exposiciones constituyen formas educativas y de entretenimiento para conectar con un público ávido de conocimientos. Aranzazu-López *et al.* (2018, p. 75) valoran la relación actual de las concepciones de narrativas, interacción y museografía, que podemos asumir como respuestas al momento tecnológico digital que vivimos y a la comunicación interactiva de la que somos objeto. Sumado a lo que legitiman Gayà y Rizo (2022, p. 3) con respecto a los imaginarios narrativos que los museos proponen en sus discursos: “El ser humano, como ser fundamentalmente simbólico, antes incluso que racional, se construye individual y socialmente a través de procesos comunicativos”, siendo la narrativa del museo la mediación comunicativa entre visitante y exposición de contenidos.

La aplicación de tecnologías emergentes, y propiamente la Realidad Aumentada, aportan posibilidades de mejora a la narrativa del museo para su entendimiento y disfrute. Además, que estimula experiencias atrayentes para un público de diversas edades; lo que “demanda desarrollar habilidades distintas y una mayor adaptabilidad.” (Museo Histórico Nacional, 2021, p. 14).

“El futuro de la narración está en abrir la puerta a múltiples opciones, si bien esta apertura no implica que las comunidades nuevas y diversas se sientan automáticamente bienvenidas al museo.” (EVE Museos e Innovación, 2020, párr. 3), nos sumamos a Beltrán *et al.* (2019) quienes exponen la necesidad de que los visitantes y el museo deben tener una relación a través de la mediación de diversos diálogos que fomenten el interés en participar e interactuar en las exhibiciones.

El concepto de la interacción con los objetos del museo, con su narrativa y sus contenidos atienden a esa urgencia de utilizar la Realidad Aumentada como una experiencia de diálogo interactivo museístico. De tal manera que la narrativa interactiva es una apuesta para el desarrollo de la narrativa museística tradicional.

## 1.2. LAS COMPETENCIAS TRANSVERSALES UN APRENDIZAJE PARA TODA LA VIDA.

No existe consenso a la hora de referirse a las competencias transversales ya sea en el discurso público o en la literatura especializada. De acuerdo con Rychen (2016) se pueden encontrar términos imprecisos o intercambiables para referir al conjunto de capacidades que trascienden las áreas específicas de conocimiento, menciona que pueden ser denominadas habilidades blandas, habilidades genéricas, competencias del siglo XXI, habilidades socioemocionales entre otras.

Una de las definiciones más aceptadas es la que propone la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2018) la cual define **Competencias Transversales** como aquellas que ponen en movimiento conocimientos, habilidades, actitudes y valores en función de demandas complejas. En un entorno laboral, por ejemplo, los profesionistas, conviven con otras personas, abordan situaciones ambiguas, enfrentan retos multidisciplinarios, toman decisiones, resuelven problemas y se adaptan rápidamente a los cambios. Como podemos ver, estas competencias también se hacen evidentes en todos los aspectos de la vida.

Ante la pregunta ¿Habilidades o competencias? Rychen y Salganik (2000) señalan que las competencias transversales requieren de habilidades complejas, multifuncionales y multidimensionales,

- Las habilidades multifuncionales permiten resolver problemas en diferente contexto.
- Las habilidades multidimensionales permiten establecer analogías entre situaciones, aplicar el discernimiento, tomar decisiones, y desarrollar una orientación social escuchando y comprendiendo a las demás personas.

Las competencias transversales en la medida en que se cultivan pueden convertirse en herramientas poderosas para afrontar todo tipo de demandas, por lo que pueden ir evolucionando y mejorando de acuerdo con el tiempo y ser más efectivas en escalas de complejidad al sumarles la experiencia y las habilidades técnicas. Romero, Bedón y Franco (2022) hacen una diferenciación entre habilidades técnicas y competencias transversales:

Las habilidades técnicas: se centran en el conocimientos y destrezas específicas de un campo determinado.

Las competencias transversales: son transferibles, adquiridas a lo largo de la vida, con aplicación en diferentes entornos, profesiones y situaciones personales, complementan y potencian el conocimiento técnico y permiten a las personas desenvolverse de manera efectiva en contextos cambiantes.

Estos autores señalan que, si bien las competencias transversales no están directamente relacionadas con el conocimiento técnico, son necesarias para aplicar las habilidades técnicas y poder trasladarlas a otros contextos.

Un profesionalista al ser contratado, se espera que tenga los elementos suficientes para desempeñar una actividad específica, se evalúa a partir de habilidades técnicas que puedan acreditarse al momento de la contratación. Sin embargo, Valenzuela (2021) señala que cuando a los empleadores se les pregunta que esperan de un egresado de una institución de educación superior, enlistan en primer lugar, una serie de competencias transversales, que, a diferencia de las competencias técnicas, solo se hacen visibles durante el desempeño. Esto significa que son la base de la eficiencia, y solo se pueden acreditar en acción.

Este autor identifica 12 competencias transversales necesarias para el campo laboral:

1. Resolver problemas
2. Utilizar tecnologías de la información y de las comunicaciones
3. Gestionar información

4. Desarrollar el pensamiento crítico
5. Interactuar en ambientes multiculturales
6. Comunicar
7. Ejercer principios morales
8. Desarrollar un plan de vida personal

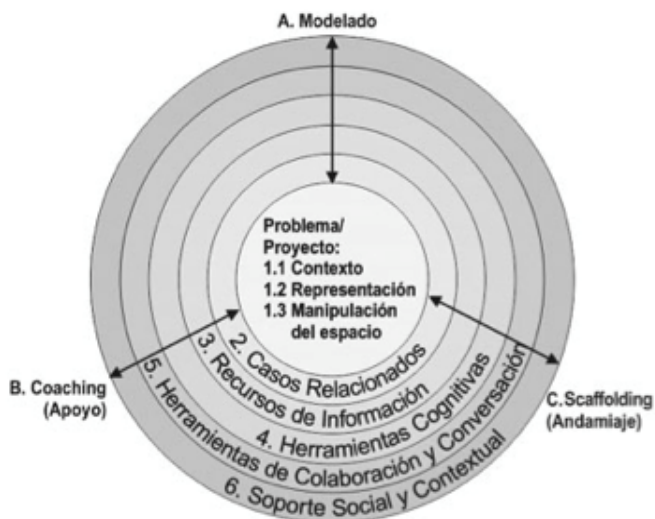
Las Competencias Transversales que se atenderán (Husted et, al, (2020)

- Transferencia: síntesis del aprendizaje, investigación, descubrimiento y su aplicación en contextos diferenciados.
- Autonomía: responsabilidad personal, gestión del tiempo y recursos, aprendizaje de nuevo conocimiento, establecimiento de metas, autorregulación del trabajo.
- Comunicación: oral, escrita, de interacción efectiva con otros de forma presencial, y a través de herramientas telemáticas y capacidad de escucha.
- Trabajo en equipo: realizar trabajo técnico en equipo de forma colaborativa o cooperativa, y resolver conflictos de forma grupal.
- Resolución de problemas: solución de problemas y conflictos de trabajo de forma eficaz, llegar a la meta depende de que se trabaje de forma colaborativa. Aristizábal y Dieste (2015).

### 1.3. APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS (ABP) COMO ESTRATEGIA PARA EL APRENDIZAJE AUTÓNOMO.

La estrategia Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) forma parte del modelo Entornos de Aprendizaje Constructivista (EAC) de (Jonassen, 2000). Esteban (2000) señala que el modelo puede aplicarse partiendo de uno de estos cuatro enfoques como núcleo del entorno: 1) Un problema, 2) Una pregunta o tema, 3) Ejemplos o 4) Un proyecto. Cualquiera que sea la técnica que se elija deberá apegarse a los supuestos de aprendizaje activo, constructivista y real. El modelo se estructura en seis elementos y tres puntos de apoyo, ver Figura 2:

**FIGURA 2.** El Modelo para el diseño de Entornos de Aprendizaje Constructivista (EAC): Aprendizaje basado en proyectos (Jonassen, 2000). (Recurso: Husted et al., 2020).



Para fines de este estudio se utiliza la técnica Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Esta técnica puede aplicarse en proyectos de largo alcance, escolarizados o no escolarizados, que integren contenidos compuestos, con una meta claramente definida, donde los alumnos puedan investigar, debatir ideas, planificar, establecer resultados, resolver problemas, y controlar de forma autónoma su propio proceso de aprender (Husted et al., 2020).

Para que exista la actividad se debe determinar:

### 1.3.1. El Proyecto

Generado por el profesor o por los mismos estudiantes, debe incluir:

- a) *Contexto del problema:* el contexto es la parte esencial del problema.
- b) *Representación del Problema, Ejemplo o Simulación:* el problema debe ser interesante, atrayente, para capturar el interés del estudiante, por lo tanto, deben manipular algo (construir un producto, manipular parámetros, tomar decisiones), afectar el ambiente en algún modo.

- c) *Espacio de la manipulación del problema*: la actividad es un componente crítico del aprendizaje significativo. Por lo tanto, el espacio de la manipulación del problema dependerá como se estructuren las actividades en EAC, pero deberá proveer una simulación física del ambiente en el mundo real de la tarea.

### 1.3.2. Casos Relacionados

Proveer acceso a un sistema de experiencias relacionadas (casos) como referencia para los estudiantes novatos. El entendimiento de los problemas requiere la experiencia que la mayoría de los estudiantes novatos no tienen.

### 1.3.3. Recursos de Información

Los estudiantes interesados en problemas de investigación necesitan información que les permita construir sus modelos mentales y formular hipótesis que dirijan el manejo del espacio del problema.

### 1.3.4. Herramientas Cognitivas

Al otorgar complejidad, novedad y tareas auténticas, el estudiante necesitará apoyo en su realización. Es importante, por tanto, proveerle de herramientas cognitivas que le permitan establecer los andamios o relaciones necesarias en la realización de estas, pueden ser (herramientas de visualización, herramientas estáticas para la representación del conocimiento, modelado de las herramientas, modelos constructivos, los instrumentos de apoyo de funcionamiento, herramientas para recolectar la información).

### 1.3.5. Herramientas de Conversación y Colaboración

El EAC, puede fomentar y apoyar a comunidades de estudiantes o comunidades que construyen conocimientos a través de la comunicación mediada por computadora que apoyan la colaboración y la comunicación.



### 1.3.5. El Apoyo Social y del Contexto

Adecuar los factores ambientales y del contexto que afectan satisfactoriamente la puesta en práctica del EAC. Para el aprendizaje en el EAC son necesarios los apoyos instruccionales, tales como:

- a. *El modelado* existe en dos formas: modelar el comportamiento de manera abierta y modelar los procesos cognitivos de manera encubierta.
- b. *El entrenamiento* (Couching) es un proceso motivacional para el estudiante, analizando su funcionamiento, y otorgando retroalimentación en el mismo, ayudándole a desarrollar habilidades clave (motivación, provocación, interés).
- c. *El andamiaje* (Scaffolding) es un sistema para apoyar a los participantes (Zona de desarrollo próximo, reestructuración de la tarea y proveer evaluaciones alternativas)

La técnica cuenta con los elementos necesarios para fortalecer las competencias transversales y permite su aplicación en entornos de aprendizaje basados en las disciplinas STEAM.

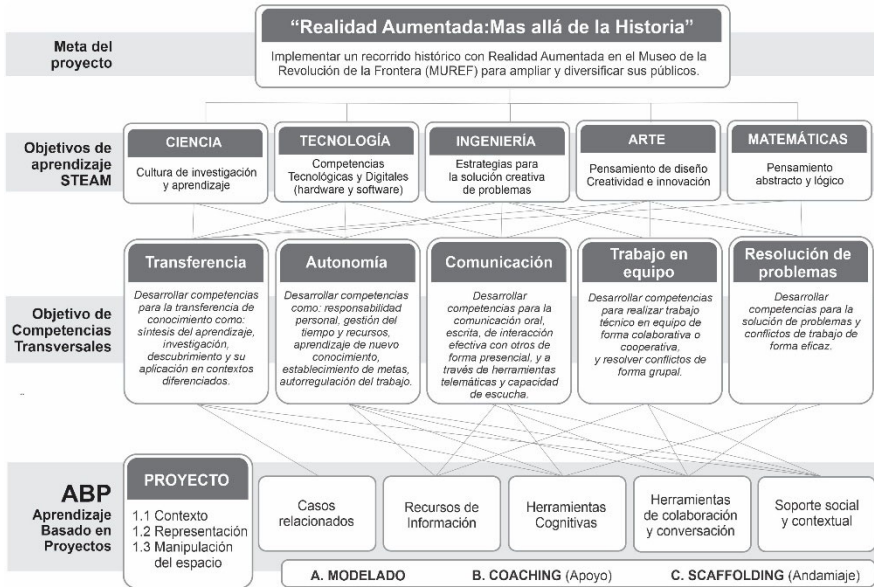
## 2. OBJETIVOS

El objetivo de esta investigación se centra en los participantes del proyecto “Realidad Aumentada: Más allá de la Historia” se busca que fortalezcan las Competencias Transversales a través de la Meta del proyecto: Implementar un recorrido con Realidad Aumentada en el Museo de Revolución de la Frontera (MUREF) para ampliar y diversificar sus públicos.

Los objetivos específicos se centraron en alinear los dos enfoques educativos al entorno de aprendizaje. 1) El Marco de educación integrativa STEAM propuesto por Georgette Yakman en 2006. 2) el Marco para el aprendizaje basado en proyectos (ABP) de David Jonassen (2000) para fomentar el aprendizaje autónomo.

El diseño de ambiente de aprendizaje se estructuró en cuatro niveles de objetivos los cuales se muestran en la Figura 3.

**FIGURA 3. Objetivos del Proyecto STEAM-ABP y Competencias Transversales**



(Recurso: Elaboración propia)

### 3. METODOLOGÍA

Se realiza un estudio cuantitativo de alcance descriptivo, se obtuvieron datos a través de tres instrumentos de autoevaluación. 1) Autoevaluación y Evaluación de Pares, 2) Evaluación con pares de Equipo en proyectos de largo alcance. 3) Autoevaluación de Competencias Transversales a través de los elementos del ABP. Los cuestionarios recogen la percepción de los estudiantes participantes en el ambiente de aprendizaje a través de una clasificación de criterios para conocer los siguientes aspectos:

**TABLA 1: Formas de Evaluación**

Tipo de evaluación	Evalúa	Escala
Rubrica 1: Autoevaluación y Evaluación de Pares:	Esfuerzo individual en equipos y Aprendizaje cooperativo	9 niveles de rendimiento con base en esfuerzo y compromiso.
Rubrica 2: Evaluación con pares de Equipo en proyectos de largo alcance.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Demostrar habilidad para elaborar un Proceso de Verificación del Equipo.</li> <li>2. Demostrar habilidad para elaborar, monitorear y mejorar su desempeño dentro del equipo.</li> <li>3. Resolución de conflictos y trabajo en equipo: Descubrir cualquier problema de dinámica dentro del equipo.</li> </ol>	Escala de Likert Valores del 1 al 5, donde: 1= En total desacuerdo y 5= Totalmente de acuerdo.
Rubrica 3: Autoevaluación de Competencias Transversales a través de los elementos del ABP.	Herramientas de conversación y colaboración. (7 rubros) Modelización Resolución de problemas (4r) Representación del problema (4r) Contexto del problema (5r) Ejemplos relacionados (5r) Fuentes de información (5r) Transferencia de conocimiento (7r) Herramientas cognitivas y tecnológicas (7r) Coaching: Titular del grupo (8r) Scaffolding: Coordinador general del grupo (8r)	Escala de Likert Valores del 1 al 5, donde: 1= En total desacuerdo y 5= Totalmente de acuerdo.

Recurso: Formatos adaptados de Kaufman, Felder y Fuller (2000).

#### 4. DISEÑO DEL AMBIENTE DE APRENDIZAJE

El proyecto se enfoca en El Museo de la Revolución de la Frontera, se encuentra ubicado en el Centro Histórico de Ciudad Juárez Chihuahua, el museo es principalmente visitado por adultos mayores, para acercar la historia a personas jóvenes ofrece visitas guiadas para estudiantes de nivel primaria y secundaria. El objetivo principal es incrementar el interés por la historia y ampliar y diversificar la visita al museo mediante la implementación de Realidad Aumentada.

**TABLA 2:** Características del proyecto

Nombre del Proyecto	Realidad Aumentada: Más allá de la Historia
Duración	Un año (dos períodos lectivos)
Inicio del proyecto	31 de mayo de 2022.
Fin del proyecto	el 26 de mayo de 2023.
Contexto de Desarrollo	DigitLab-Media.
Contexto de Aplicación	Museo de la Revolución de la Frontera MUREF
Número de participantes	20 estudiantes

Recurso: Elaboración propia.

#### 4.1. PARTICIPANTES

Se conformó un equipo de trabajo multidisciplinar para cubrir los perfiles necesarios para las áreas del proyecto:

- *Alumnos:* de Diseño Digital de Medios interactivos y Artes visuales.
- *Profesor facilitador y guía (Coaching):* Un alumno elegido por sus compañeros con base en su capacidad de liderazgo.
- *Profesor facilitador soporte (Scaffolding):* profesor con experiencia en las tres áreas definidas para el proyecto.

#### 4.2. ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO

Se simuló una empresa de diseño y desarrollo tecnológico dentro del Digitlab-Media, laboratorio de Investigación. Para iniciar, se crearon áreas de trabajo, se repartieron nombramientos y asignaciones entre los participantes, se les entregó el proyecto, el espacio (contexto físico), las herramientas, la motivación, y la facultad de autoorganizarse, autodirigirse y autorregularse.

Coaching: Se nombró entre los estudiantes participantes a un director Creativo, este estudiante apoyó con la administración y organización del grupo además de participar en todas sus áreas.

**TABLA 3.** Áreas de trabajo, directores y recurso humano:

<b>Puesto</b>	<b>Actividad del Área</b>	<b>Recurso humano</b>
Dirección de Programación	La APP/Escáner de Realidad Aumentada, se concentrará el trabajo colectivo.	contó con seis programadores.
Dirección de Concepto y Arte	El arte y estilo del modelado	contó con seis ilustradores.
Dirección de Modelado y Animación	Las piezas 3D y animación que contiene el proyecto, además de la animación 2D para promocionales.	contó con seis modeladores

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.3. PROCESO DE DISEÑO Y DESARROLLO

El proceso de diseño y desarrollo se llevó a cabo en dos etapas, cada una de ellas en un período lectivo, las fases se distribuyeron de la siguiente manera:

**TABLA 4.** Proceso de diseño y desarrollo:

<b>Etapa 1</b>	Fase 1: Gestión Fase 2: Conceptualización Fase 3: Elaboración: subprocesos de arte, modelado y programación (primera parte)
<b>Etapa 2</b>	Fase 4: Elaboración: subprocesos de arte, modelado y animación y programación (Segunda parte) Fase 5: Evaluación Interna Fase 6: Implementación y validación de la propuesta en MUREF Fase 7: Evaluación externa y corrección

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4. ALINEACIÓN DE DISCIPLINAS STEAM

El proyecto se plantea como una dualidad que integra elementos del sistema y las características del multimedia donde convergen las disciplinas STEAM.

TABLA # Disciplinas STEAM y las Competencias transversales

<b>Ciencia</b>	Conceptos del modelado en 3D e historia de Ciudad Juárez y patrimonio cultural. Competencia: Actitud de investigación, exploración y descubrimiento.
<b>Tecnología</b>	Técnicas y herramientas digitales (hardware y software), herramientas de comunicación, cognitivas, de colaboración. Habilidad: tecnológica, de comunicación y colaboración.
<b>Ingeniería</b>	Computación, técnicas, procesos, programación, construcción. Competencia: pensamiento de diseño, pensamiento abstracto, Solución de problemas.
<b>Arte</b>	Conocimiento visual, Sensibilidad espacial, fotográfica y manual (bocetaje, dibujo). Competencia: creatividad y comunicación visual.
<b>Matemáticas</b>	Geometría, el cálculo, la escala. Competencia: razonamiento y solución de problemas.

#### 4.5. DISPOSICIÓN PARA LAS COMPETENCIAS TRANSVERSALES

*Transferencia:* Se propició la puesta en común del conocimiento adquirido en diversas materias para el cumplimiento de la Meta del proyecto, con la finalidad de mejorar técnicas, experimentar y aplicar procedimientos nuevos con la finalidad de mejorar sus propias técnicas.

*Autonomía:* Se les dio el problema, a resolver, el espacio, las herramientas, y tiempos de entrega con la finalidad de que adquirieran habilidades metacognitivas como: autocontrol personal, autorregulación del trabajo y el tiempo, y autogestión del conocimiento.

*Comunicación:* Se propiciaron diversas formas de comunicación. Escrita: cada participante debía realizar una bitácora diaria de avances por escrito a través de la plataforma digital del proyecto; Visual: Debían subir avances en la plataforma para la interacción del diseño e imágenes para el registro de evidencias y compartir a través de las redes de comunicación; Oral: Se propició la comunicación oral desde las sesiones de trabajo, discusiones administrativas, comunicación del proyecto en los diversos escenarios de exposición y evaluación.

*Trabajo en equipo:* Todo el proceso del proyecto se realizó en colaboración de los pares, guía y facilitador del curso ya que el propósito era un resultado integral para lo que tenían que trabajar en las diferentes

áreas, la intención fue que todos aprendieran de la práctica a través del ensayo y error.

*Resolución de problemas:* solución de problemas y conflictos de trabajo de forma eficaz, llegar a la meta depende de que se trabaje de forma colaborativa.

#### 4.6. ADECUACIÓN DEL ABP

*Representación del proyecto:* Se realizaron cuatro visitas de trabajo al MUREF

- Para reconocimiento del espacio, conocer la narrativa museográfica del MUREF y tomar un taller de inclusión y promotoría cultural.
- Para hacer un recorrido por cada una de las salas, realizar un registro fotográfico y seleccionar piezas para modelado.
- Para calibrar los targets en relación con los modelos para su visualización y realizar una prueba con el prototipo de la App para hacer actualización.
- Para montar los targets en las vitrinas y espacios, hacer una prueba de la App para hacer una actualización.

*Manipulación del espacio:* El Proyecto se llevó a cabo en dos espacios:

- *El Digitlab-Media:* espacio de investigación de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, que dirige el Cuerpo académico UACJ-CA-114, donde tuvieron libertad para usar las herramientas tecnológicas y desenvolverse en el espacio sin restricciones de ningún tipo.
- *Museo de la Revolución de la Frontera:* El proyecto se implementó en el MUREF, donde se les permitió trabajar con libertad.

**FIGURA 4.** Toma de decisiones en el DigitLAB-Media y Actividad de inclusión en el MUREF



Recurso elaboración propia

*Casos relacionados:* Los estudiantes tuvieron acceso a la red universitaria, Un Grupo en TEAMS de Microsoft para la organización de contenidos, un repositorio para guardar contenidos, se les permitió observar las diferentes formas de representación 3D, tecnologías utilizadas y su aplicación, además de formas para homologar las tecnologías para su aplicación en el motor de juegos Unity donde se integró el proyecto completo para la creación de la App.

*Herramientas:* Estas se dividieron en tecnológicas, cognitivas y de colaboración y comunicación:

- Tecnológicas: Computadoras, televisión, proyectores y pantallas, tablets y Oculus Go, Cámaras de video, y equipo adicional como Trípodes.
- Cognitivas: Software de productividad: Office, Blender, Unity (software libre) 3D Max, Paquete adobe (de patente), Audition, Illustrator, Photoshop, entre otros.
- De colaboración y comunicación: Repositorio digital institucional (nube); Facebook, WhatsApp.

*Soporte Social y contextual:* Este se conformó en los siguientes grupos:



- *El alumno guía (Coaching)*: estuvo durante todo el proyecto para apoyar las cuestiones técnicas y tecnológicas del proyecto.
- *El profesor facilitador (Scaffolding)*: estuvieron de forma intermitente durante el proyecto.
- *Los profesores investigadores (UACJ-CA-□□□)*: participaron en sesiones para recoger datos en diferentes momentos y temas.
- *Autoridades universitarias*: participaron en la Inauguración y recorrido con Realidad Aumentada.
- *La comunidad*: Los asistentes a la inauguración (Autoridades de institucionales, Autoridades Académicas, Proveedores, Prensa, Escuelas) de RA: Mas allá de la Historia, quienes hicieron el recorrido RA

**FIGURA 5.** Promocionales del evento e Inauguración del Recorrido.



Recurso elaboración propia

#### 4.7. Producto final

Recorrido con Realidad Aumentada en el Museo de la Revolución de la Frontera. Con respecto al producto final “Realidad Aumentada: Más allá de la historia” en el Museo de la Revolución de la Frontera, se diseñó para fomentar la cultura e Historia de México en públicos más diversos y jóvenes.

#### 4.8. DESARROLLO ALCANZADO EN LAS ETAPAS DEL PROYECTO:

##### 4.8.1. Etapa 1 GESTIÓN

Se inició con la gestión y capacitación del recurso humano, esto se realizó con la colaboración del programa de Licenciatura en Diseño Digital de Medios Interactivos (DDMI) y el Patronato Amigos del MUREF, La dirección del MUREF, el Cuerpo Académico UACJ-CA-114 y el Centro de Estudios para Invidentes, A.C. (CEIAC).

Las actividades fueron las siguientes:

- La licenciatura de DDMI apoyó el proyecto a través de las asignaturas de Prácticas Profesionales I y II.
- El Patronato Amigos del MUREF gestionó ante la UACJ un Servicio Social a través del cual se incorporaron alumnos de las licenciaturas Artes Visuales y Diseño Digital de Medios interactivos.
- Por parte del MUREF, se capacitó al grupo de participantes como Promotores Culturales, y se les impartieron talleres de inclusión.
- Por parte del Cuerpo Académico UACJ-CA 114, se capacitó al grupo para la administración y documentación del proceso de diseño, para fines de la investigación.
- Se gestionó ante los directivos del MUREF los contenidos multimedia y el Guion curatorial del Museo.

Dentro de la etapa de Gestión se realizaron cuatro visitas al Museo de la Revolución en la Frontera (MUREF):

**FIGURA 6.** Visita al MUREF para recorrer salas y Visita al Technology HUB para taller de Design Thinking



Recurso elaboración propia

1. La primera visita al museo fue realizada por el grupo de estudiantes participantes y los miembros del Cuerpo Académico UACJ-CA-114. La coordinación del Patronato Amigos del MUREF y la Dirección del MUREF, a través de sus promotores, otorgaron un recorrido a todo el grupo como “Capacitación para Promotores Culturales”. Consistió en el seguimiento al guion curatorial del MUREF, la revisión de los contenidos de cada sala, la secuencia histórica entre salas y las piezas que las conforman, además de los recursos multimedia y tecnológicos con que se cuenta como: códigos QR para dirigir a los audios de las piezas, videos, piezas musicales, y dispositivos para la exposición.
2. La segunda visita al museo se realizó sin el apoyo de los promotores, los alumnos realizaron un registro fotográfico de cada una de las piezas, se identificaron los hitos de interés para la intervención con RA, se hizo un primer bosquejo del museo y sus salas, se recopilaron los audios de cada cédula y tomaron videos.
3. En la tercera visita se le impartió al grupo de participantes dos talleres 1) “Inclusión y Discapacidad” y 2) “El secreto de Luis Braille” por parte del CEIAC - Centro de Estudios para Invidentes, A.C. Además de un recorrido por el museo “a ciegas”.

4. La cuarta visita se realizó en equipos de trabajo, los estudiantes dedicados al diseño y modelado acudieron (bajo cita previa) al MUREF, para hacer fotografías de detalle de las piezas que se iban a reproducir en modelado 3D.

#### 4.6.2. Etapa 2 CONCEPTUALIZACIÓN

Esta etapa se realizó en el DigitLAB-Media, laboratorio de investigación de la universidad, en este espacio se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Configurar el Dossier curatorial.
- Elaborar el Mapa de las áreas temáticas del museo.
- Generar la narrativa museística interactiva digital del Museo.
- Definir los puntos de interés y elección de piezas.
- Hacer pruebas y definir el tipo de CGI (gráficos de computadora 3D) a implementar para su reproducción.
- Hacer pruebas y definir la Plataforma de desarrollo.
- Identificar y gestionar la tecnología necesaria para el proyecto (licencias hardware y software). El costo de licencias de software lo absorbió el Patronato Amigos del Museo Hacia Una Nueva Imagen, Asociación Civil, quienes lo contemplaron en el apoyo que recibieron para el financiamiento del proyecto.
- Comprar los dispositivos para el desarrollo de los scanner para realidad aumentada. El costo de los dispositivos móviles “tablets” lo absorbió el Patronato Amigos del MUREF, se contempló en el apoyo que recibieron para el financiamiento del proyecto un recurso de beca para estudiantes, con lo cual se compraron equipos que se les otorgaron a los alumnos participantes. Otros equipos se compraron para apoyar la exposición en el museo.
- Definir las diferentes áreas de desarrollo para el proyecto.

- Se integraron los alumnos a su área de experiencia.
- Se definió la tecnología necesaria para cada área.

**FIGURA 7.** Sesión de concepto y estilo y Taller de Design Thinking en T-HUB.



Recurso elaboración propia

#### 4.6.3. Etapa 3 SUBPROCESOS DE ARTE, MODELADO Y PROGRAMACIÓN (Primera parte)

En cuanto a elaboración del proyecto, (arte, modelado y programación) la etapa comprendió las siguientes actividades, se diseñaron y desarrollar modelos 3D para su articulación con las herramientas de visualización. Se realizó la animación de modelos 3D (personajes y piezas). Se desarrolló un prototipo BETA de la herramienta de visualización (APP/Scanner). Se definió el tipo de marcado para la lectura y visualización de datos en Realidad Aumentada y se realizaron las primeras pruebas Scanner/App-Marcado-Modelado 3D.

**FIGURA 8.** Modelado en 3D y Arte conceptual



Recurso elaboración propia

#### 4.7. ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL SEGUNDO PERÍODO

Este segundo período se inició integrando a nuevos participantes de Servicio Social y se les introdujo a las tareas, tecnologías y concepto que desarrolla el proyecto.

##### 4.7.1. Etapa 4: DISEÑO, MODELADO Y DESARROLLO (Segunda parte)

Las actividades que se realizaron fue concluir modelado y animación de piezas 3D para realidad Aumentada. Generar los audios y sonorizar para las piezas RA. Integrar el diseño de Interfaz a la herramienta de visualización (APP/Scanner) para tableta Diseñar en los sistemas operativos Android y realizar la digitalización en 2D y animación de la identidad gráfica del proyecto RA, para implementación en los artículos promocionales del MUSEO.

**FIGURA 9.** Programación de App y Diseño de UI (User Interfaz)



Recurso elaboración propia

#### 4.7.2. Etapa 5: IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA EN MUREF Y EVALUACION

Las actividades que se desarrollaron fueron la implementación de la narrativa museística digital interactiva en el museo. La realización de pruebas con los alumnos participantes en el proyecto, los Promotores Culturales del MUREF y los coordinadores del Patronato Amigos del MUREF, A.C. y las correcciones pertinentes al proyecto y actualizaciones de la App, a partir de evaluaciones internas.

**FIGURA 10.** Modelado en 3D y Arte conceptual



Recurso elaboración propia

#### 4.7.3. Etapa 6: VALIDACIÓN Y PROMOTORES CULTURALES RA

Recibieron y guiaron por el recorrido de Museo Digital Interactivo con Realidad Aumentada a los grupos invitados en la inauguración del proyecto y a los estudiantes de una escuela secundaria.

**FIGURA 11.** Validación de la propuesta, los estudiantes como Promotores Culturales



Recurso elaboración propia

Los estudiantes realizaron esta actividad desde dos enfoques, el primero verificar y validar y evaluar la usabilidad de la aplicación, la segunda fue su participación fue como promotores culturales, explicaron el proyecto a los visitantes, despejaron dudas en relación con la tecnología, respondieron preguntas técnicas, e incluso dieron entrevistas.

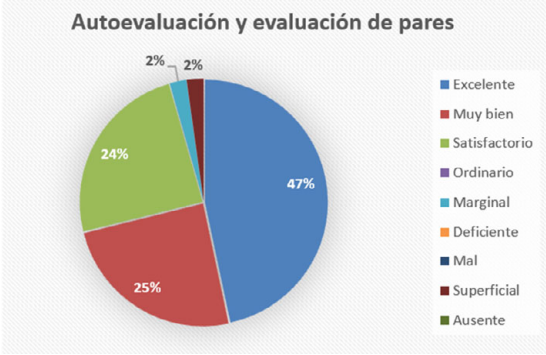
## 5. RESULTADOS

Los participantes respondieron tres cuestionarios, teníamos interés en conocer cómo se percibían ellos mismos en cuestión de rendimiento personal, y de sus pares, trabajando en equipo y en general en el proyecto.

Rubrica 1: Autoevaluación y Evaluación de Pares. La rúbrica evaluó nueve niveles de rendimiento con base en esfuerzo y compromiso.

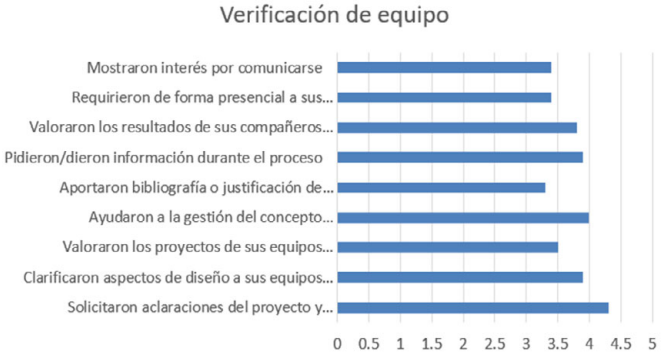


**GRÁFICO 1.** Autoevaluación y evaluación de pares. El 47% de los alumnos se percibieron y percibieron a sus pares excelentes en cuestión de esfuerzo y compromiso, el 24% se consideró y consideró a sus pares muy bien, y un 24% satisfactorio. Algunos alumnos de servicio social únicamente participaron en una parte del proyecto, por lo que los datos los representan en 2%.



Rubrica 2: Verificación con pares de Equipo en proyectos de largo alcance: Proceso de verificación de equipo. Escala de Likert, Valores del 1 al 5, donde: 1= En total desacuerdo y 5= Totalmente de acuerdo.

**GRÁFICO 2.** Verificación con pares de Equipo en proyectos de largo alcance. Es notable que en escala del 1 al 5 los participantes se evaluaron entre 3.2 y 4.3, tomando en cuenta que fue un proyecto que tuvo una duración de un año y trabajaron resolviendo problemas de todo tipo, incluso conflictos grupales y de toma de decisiones.



Rubrica 3: Autoevaluación de Competencias Transversales a través de los elementos del ABP. Ambiente de aprendizaje ABP y Competencias transversales. Escala de Likert, Valores del 1 al 5, donde: 1= En total desacuerdo y 5=Totalmente de acuerdo.

**GRÁFICO 3, 4, 5, 6.** Estos cuatro gráficos muestran de qué forma trabajaron en las Competencias Transversales, el gráfico de Transferencia de conocimiento en escala del 1 al 5 los participantes se autoevaluaron con puntajes principalmente arriba de 4, el más alto 4.58, esto involucra procesos de investigación, gestión, y uso de su propio conocimiento y experiencia en los temas relacionados con el proyecto. En la gráfica 4 se muestra las formas que buscaron para comunicarse para resolver problemas afuera y dentro del horario de laboratorio, los puntajes están entre 3.6 y 4.8. El gráfico 5 muestra las herramientas cognitivas involucradas en los procesos de colaboración y conversación que fueron utilizadas durante todo el proceso de desarrollo, evaluaron estos procesos entre 3.9 y 4.8. EL Gráfico 6, muestra una autoevaluación en gestión y autonomía, es de resaltar que las evaluaciones están entre 4.40 y 4.82. los participantes se mostraron seguros en el manejo del tiempo, el espacio, recursos y apoyo, esto benefició en su competencia de Autonomía y capacidad de gestión.



## 5. DISCUSIÓN

El proyecto "Realidad Aumentada: Más allá de la Historia" ha demostrado tener un impacto positivo en el desarrollo de habilidades y competencias transversales en los estudiantes. La utilización de la tecnología de realidad aumentada en el contexto de un museo de historia ha permitido a los estudiantes interactuar de manera más activa y significativa con los contenidos históricos y culturales presentados. Al combinar la tecnología con el aprendizaje basado en proyectos, se ha creado una experiencia de aprendizaje enriquecedora que ha fomentado una serie de

habilidades, el pensamiento crítico, la creatividad, la colaboración y la resolución de problemas.

En cuanto a la integración de diferentes disciplinas y enfoques de enseñanza, como el enfoque STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) y el aprendizaje basado en proyectos (ABP). Esta combinación ha enriquecido la experiencia de aprendizaje de los estudiantes al fomentar la interconexión entre diferentes áreas del conocimiento y promover la aplicación práctica de los conceptos aprendidos.

## 6. CONCLUSIONES

El proyecto de aprendizaje STEAM y ABP utilizando realidad aumentada en un museo de historia ha demostrado ser una estrategia innovadora y efectiva para mejorar las habilidades y competencias transversales de los estudiantes. La combinación de la tecnología de realidad aumentada con el enfoque STEAM y el aprendizaje basado en proyectos ha demostrado tener un gran potencial para transformar la forma en que los estudiantes interactúan con la historia y el patrimonio cultural.

Este proyecto ha evidenciado que la tecnología puede ser una herramienta poderosa para enriquecer la experiencia educativa y cultural. Al proporcionar una forma más interactiva y atractiva de explorar la historia, la realidad aumentada ha logrado captar el interés y la atención de los estudiantes, lo que ha resultado en un mayor compromiso y una mayor retención de los conocimientos adquiridos.

Además, este proyecto puede servir como modelo para la implementación de proyectos similares en otros contextos educativos y culturales. La combinación de la realidad aumentada, el enfoque STEAM y el aprendizaje basado en proyectos puede adaptarse a diferentes temas y contenidos, lo que permite a los educadores ofrecer experiencias de aprendizaje más dinámicas y relevantes.

En conclusión, el proyecto "Realidad Aumentada: Más allá de la Historia" ha demostrado ser una estrategia exitosa para mejorar el aprendizaje y la participación de los estudiantes en un museo de historia. Este enfoque innovador tiene el potencial de transformar la forma en que se

enseña y se aprende la historia y el patrimonio cultural, y puede ser replicado en otros contextos educativos y culturales para enriquecer la experiencia de aprendizaje de estudiantes de todas las edades.

## 7. AGRADECIMIENTOS/APOYOS

Agradecemos el apoyo recibido por la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, el Museo de la Revolución de la Frontera de Ciudad Juárez, al Patronato Amigos del MUREF A.C., y a Fondo Unido Chihuahua, por hacer posible este tipo de proyectos de impacto social y académico.

## 8. REFERENCIAS

- Aranzazu-López, C. U.; Bahamón-Cardona, C. A. y Beltrán Cardona, D. F. (2018). Narrativas museográficas interactivas. *trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 10(19), 75-86.
- Beltrán, D. F., Bahamón, C. A. y Aranzazu, C. U. (2019). Experiencia y diálogo en narrativas museográficas. *Revista KEPES*, 16(20), 169-193. DOI: 10.17151/kepes.2019.16.20.8
- Betancourt U., A. (2002). El diseño digital y lógica mixta. *Ingeniería*, 7(2), 73-78.
- Bogdan Toma, R. y García-Carmona, A. (2021). «De STEM nos gusta todo menos STEM». Análisis crítico de una tendencia educativa de moda. *Enseñanza de las Ciencias*, 39(1), 65-80. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3093>
- Cabero-Almenara, J.; Valencia-Ortiz, R.; y Llorente-Cejudo, C. (2022). Ecosistema de tecnologías emergentes: realidad aumentada, virtual y mixta. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 23, 7-22. <https://doi.org/10.51302/tce.2022.1148>
- Cabero Almenara, J. y Puentes Puente, A. (2020). La Realidad Aumentada: tecnología emergente para la sociedad del aprendizaje. *AULA, Revista de Humanidades y Ciencias Sociales*, 66(2), 35-51.
- de Torres, E.; Navarro, J.; Canaleta, X.; Amo, D.; Malé, J.; y Solé, X. (2021). Adaptación de un modelo de Aprendizaje Basado en Proyectos: experiencias en tiempo de confinamiento. *Actas de las Jenui*, vol. 6, 267-274, Universitat Ramon Llul
- Esteban, M. (2002) El diseño de entornos de aprendizaje constructivista. Pág 12 de 12 El texto es una adaptación de D. Jonassen, en C.H.Reigeluth (2000):El diseño de la instrucción, Madrid Aula XXI Santillana

- EVE Museos e Innovación (4 de marzo 2020). Reflexiones sobre el futuro de la narrativa en museos. Recuperada de <https://goo.su/JAk3d>
- Fuertes C., M. T. y Fernández M., M. (2023). Educación STEM en la infancia: percepciones del profesorado. *TECHNO Review*, 2023, pp. 2-14 <https://doi.org/10.37467/revtechno.v13.4789>
- García M., S.; Estrada T., R. y Macarulla A., A. (2022). Aprendizaje Basado en Proyectos. Universidad Pontificia Comillas
- Gayà M., C. y Rizo G., M. (2022). Museos, memoria colectiva e imaginarios narrativos. La comunicación participativa como estrategia para construir relatos no hegemónicos en museos con vocación social. *Artnodes*, 29, UOC, 1-10. <https://doi.org/10.7238/artnodes.v0i29.393014>
- Gómez S., I. (2021). La implementación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la metodología ABP. En Pérez de Albéniz Iturriaga, A.; Fonseca P., E. y Lucas M., B. (Coords.). *Iniciación al Aprendizaje Basado en Proyectos. Claves para su implementación* (pp. 40-44). Universidad de la Rioja
- Husted R., S.; Méndez G., I. I. y Solís Ch., A. (2020). Steam y Maker: explorando nuevos enfoques educativos y tecnologías emergentes en la enseñanza del diseño. En Rodríguez-Garay, G. O.; Álvarez-Chávez, M. P. & Husted R, S. (Coords.), *Comunicación, educación y juventud: Nuevas formas de aprender y enseñar en la era digital* (pp. 61-98). Egregius Ediciones
- Jonassen, D. (2000). El diseño de entornos constructivistas de aprendizaje. En Reigeluth C.M. (Ed.). *Diseño de la instrucción. Teorías y modelos* (225-250). Madrid: Santillana.
- Kocaman, B. y Ocak, G. (2020). STEM and Collaboration. En Pereira da Cunha M. C., M. F. y Vázquez D., J. B. (Eds.), *Hands-on Science. Science Education. Discovering and understanding the wonders of Nature* (pp. 136-139). The Hands-on Science Network
- Lozano-Bolívar J. G. (2022). Evaluación de las competencias transversales en egresados formados para las industrias culturales y creativas en Bogotá, Colombia. *Revista Informador Técnico* 86(2), 147-170 <https://doi.org/10.23850/22565035.4548>
- Martínez G., M. A. (2018). Aprendizaje basado en proyectos: de la teoría a la praxis. *Universciencia*, 49(16), 1-7.
- Mendoza V., E. Y.; Boza V., J. A.; y Morales S., A. M. (2020). La neurodidáctica en función del aprendizaje basado en proyectos. *Journal of Business and entrepreneurial*, 224-240. <https://doi.org/10.37956/jbes.v4i2.69>

- Moral, A. y de la Menta B., M. A. (2014). Estrategias metodológicas para el aprendizaje basado en proyectos. I Seminario Iberoamericano de Innovación Docente de la Universidad Pablo de Olavide, Sevilla.
- Museo y virtualidad (2021). Memorias del X Encuentro anual de equipos educativos de museos, 2021. Subdirección Nacional de Museos, Servicio Nacional de Patrimonio Cultural, Gobierno de Chile.
- Palacios, A., Pascual, V. y Moreno-Mediavilla, D. (2022). El papel de las nuevas tecnologías en la educación STEM. Bordón, Revista de Pedagogía, 74(4), 11-21. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2022.96550>
- Rodríguez-Sandoval, E.; Vargas-Solano, E. M.; y Luna-Cortés, J. (2010). Evaluación de la estrategia “aprendizaje basado en proyectos”. Educ.Educ. 13(1), 13-25.
- Romero Carrión, V. L., Bedón Soria, Y. T., & Franco Medina, J. L. (2022). Meta-análisis de competencias transversales en la empleabilidad de los universitarios. Revista gestión de las personas y tecnología, 15(43), 20-42. <https://dx.doi.org/10.35588/gpt.v15i43.5464>
- Rychen, D.S. (2016) Conceptual Framework: Key Competences for 2030. Beijing. <https://www.oecd.org/education/2030/E2030-CONCEPTUAL-FRAMEWORK-KEY-COMPETENCES-FOR-2030.pdf>
- Sastre-Merino, S.; Pablo-Lerchundib, I. y Rey R., J. (2021). Diseño y desarrollo de proyectos STEM con equipos de escolares. Mentores universitarios para el proyecto Cambia Tu Mundo (1093-1105). En Lecciones aprendidas, ideas compartidas, Congreso In-Red 2021, VII Congreso Nacional de Innovación Educativa y Docencia en Red, Universitat Politècnica de Valencia. Doi: <https://dx.doi.org/10.4995/INRED2021.2021.13736>
- Sepúlveda R. M. (2017) Las Competencias Transversales, base del Aprendizaje para Toda la Vida Autora Universidad EAN – Docente Bogotá, Colombia. Disponible en: <https://recursos.educoas.org/publicaciones/las-competencias-transversales-base-del-aprendizaje-para-toda-la-vida>
- Videla R., J. J.; Sanjuán P., A.; Martínez C., S.; Seoane N., A. (2017). Diseño y usabilidad de interfaces para entornos educativos de realidad aumentada. Digital Education Review, 31, 61-79.
- Zamorano Escalona, T., García Cartagena, Y., & Reyes González, D. (2018). Educación para el sujeto del siglo XXI: principales características del enfoque STEAM desde la mirada educacional. Contextos: Estudios De Humanidades Y Ciencias Sociales, (41).
- Zepeda H., M. E. (2019). El Aprendizaje Basado en Proyectos. Conference Proceedings CIVINEDU 2019, 3rd International Virtual Conference on Educational Research and Innovation (pp. 320-323). Adaya Press

- Hurtado-Mazeyra, A.; Alejandro-Oviedo, O. M.; Núñez-Pacheco, R.; y Cabero-Almenara, J. (2023). El Digital Storytelling en la modalidad 2D y con realidad aumentada para el desarrollo de la creatividad en la educación infantil. RED. Revista de Educación a Distancia, 73(23) Artíc. 4, 1-25. DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/red.536641>
- Valenzuela, González J. R. (2021) Competencias transversales y su importancia para el empleo. En Competencias Transversales, Capacitart Ciudad de México, Revista informativa de la Secretaría del Trabajo y Fomento al Empleo y el Instituto de Capacitación para el Trabajo. Núm. 4, Disponible en: [https://icat.cdmx.gob.mx/storage/app/media/revista%204-\\_202\\_29agosto.pdf](https://icat.cdmx.gob.mx/storage/app/media/revista%204-_202_29agosto.pdf)