

INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍAS INMERSIVAS EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR: DESAFÍOS Y PERSPECTIVAS

INTEGRATION OF IMMERSIVE TECHNOLOGIES IN HIGHER EDUCATION: CHALLENGES AND PERSPECTIVES

Ana Karen Moctezuma Hernández¹

 <https://orcid.org/0009-0008-5134-2939>

Recibido: 14-10-2025

Aceptado: 19-11-2025

Resumen

El ensayo presenta una investigación sobre la incorporación de tecnologías inmersivas, específicamente la Realidad Aumentada (RA), en la educación superior del Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo (ITSOEH). La problemática se centra en los desafíos financieros y tecnológicos que enfrenta la institución, caracterizados por recursos limitados y una dependencia de apoyos federales, los cuales han disminuido en los últimos años. Para explorar las oportunidades y obstáculos en la implementación de prácticas de aprendizaje inmersivo, se empleó la metodología de prospectiva estratégica del modelo de planeación de escenarios de Dubin(2010). para el desarrollo teórico en ocho pasos, que permitió analizar variables financieras, humanas, materiales y tecnológicas, con el fin de proponer escenarios futuros que permitieron planificar la realidad de la institución y fortalecer la relevancia académica en un contexto de transformación digital y laboral que faciliten la integración efectiva de RA en la enseñanza de la institución.

Palabras clave: tecnologías inmersivas; realidad aumentada; aprendizaje inmersivo; perspectiva estratégica; planeación de escenarios.

Abstract

This article presents research on the incorporation of immersive technologies, specifically Augmented Reality (AR), in higher education at the Instituto Tecnológico Superior del Occidente (ITSOEH) in the State of Hidalgo. The issue centers on the financial and technological challenges faced by the institution, characterized by limited resources and a dependence on federal support, which has decreased in recent years. To explore the opportunities and obstacles in the implementation of immersive learning practices, the strategic foresight methodology of Dubin's scenario planning model was used for theoretical development in eight steps. This allowed for the analysis of financial, human, material, and technological variables. This allowed for the proposal of future scenarios that allowed for planning the institution's current situation and strengthening academic relevance in a context of digital and labor transformation, facilitating the effective integration of AR into the institution's teaching.

Keywords: immersive technologies; augmented reality; immersive learning; strategic perspective; scenario planning.

¹ Doctorado en Alta Dirección y Negocios. MSc. en Logística y Cadenas de Suministro e Ingeniería Industrial. Certificada como Six Sigma Yellow Belt. Docente por Asignatura con horas de investigación. Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo. Mixquiahuala de Juárez Hidalgo. amoctezuma@itsoeh.edu.mx

Introducción

El Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo (ITSOEH) parte de un contexto histórico marcado por desafíos financieros y tecnológicos. En años anteriores, la institución se caracterizó por haber tenido pocas inversiones en tecnología, lo que resultó en que gran parte de su equipamiento y materiales se encontraran desactualizados. Históricamente, el instituto dependía de apoyos de administraciones federales pasadas, los cuales eran más abundantes y estaban destinados a equipamiento, desarrollo y tecnología.

Sin embargo, esta fuente de financiamiento disminuyó significativamente desde la administración federal pasada, estableciendo un precedente de recursos limitados que define el desafío actual. Esta situación histórica de dependencia y posterior reducción de fondos federales subraya la urgencia de la presente investigación para explorar nuevas estrategias y escenarios futuros que aseguren la evolución y adaptación tecnológica del instituto.

La incorporación de tecnologías inmersivas, como la Realidad Aumentada (RA), en la educación superior representa una oportunidad para transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje, promoviendo experiencias más activas y prácticas para los estudiantes. Sin embargo, afrontar la integración de estas innovaciones en instituciones con recursos limitados requiere una planificación estratégica que considere las diferentes variables y escenarios posibles. Este documento presenta un análisis de los desafíos y oportunidades asociados a la implementación de prácticas de aprendizaje inmersivo con RA en el Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo (ITSOEH), empleando la metodología de prospectiva estratégica y planeación de escenarios, específicamente el modelo de Robert Dubín, (2010). para el desarrollo teórico en ocho pasos, con el objetivo de definir un escenario institucional futuro y orientar decisiones estratégicas para potenciar la innovación en la institución.

Además, la presente investigación se fundamenta en la articulación de tres pilares conceptuales: las tecnologías inmersivas aplicadas a la educación, el paradigma del aprendizaje inmersivo, y la metodología de prospectiva estratégica, específicamente la planeación de escenarios, para responder a la pregunta de investigación:

¿Cuáles son los principales retos y oportunidades en la implementación de prácticas de aprendizaje inmersivo mediante la integración de Realidad Aumentada en el Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo?

La integración de tecnologías inmersivas, como la RA, en la educación superior, representa una innovación significativa que permite simular escenarios complejos y visualizar información de manera interactiva. Según Sutherland (década de 1960), pionero en el desarrollo de la realidad virtual, las tecnologías inmersivas fusionan el entorno físico con ámbitos digitales para facilitar experiencias educativas interactivas y enriquecidas.

La RA, una modalidad de tecnología inmersiva, tiene la capacidad de superponer capas digitales de información en tiempo real sobre el entorno físico del usuario, lo que resulta especialmente útil en disciplinas técnicas como ingeniería y logística, donde la visualización de modelos 3D y datos es fundamental. Durante las décadas de 1990 y 2000, la RA experimentó un crecimiento notable, con aplicaciones en áreas como la medicina, la industria aeroespacial y la educación (Bimber y Raskar, 2005).

Estos avances demuestran su potencial para facilitar la comprensión de conceptos complejos y mejorar la formación de profesionales. Desde la perspectiva del aprendizaje, autores como Dede (2009) señalan que las tecnologías inmersivas fomentan la participación y el aprendizaje significativo al ofrecer experiencias prácticas en entornos simulados. Esto está en línea con la visión de Chermark (2005), quien argumenta que los modelos prospectivos y escenarios futuros facilitan la planificación y adaptación de estrategias educativas ante la incertidumbre tecnológica.

El modelo de Dubin, (2010). es una herramienta de planificación de escenarios que permite identificar las fuerzas impulsoras que afectan a una organización y construir narrativas coherentes sobre posibles futuros, lo cual resulta útil para definir estrategias de integración tecnológica en instituciones educativas. La implementación exitosa de estas tecnologías requiere analizar variables como recursos financieros, humanos, materiales y tecnológicos, así como el nivel de interés de los actores involucrados, como lo resaltan autores del campo de la innovación educativa (Jonassen y Land, 2012).

Materiales y Métodos

Para dar respuesta al propósito de la presente investigación, se emplea la prospectiva estratégica también conocida como planeación de escenarios futuros. La metodología adoptada es de corte empírico al emplear un diagnóstico cualitativo de la situación a investigar, mediante dos entrevistas semiestructuradas (Tabla 1 y 2), con el objetivo de identificar los principales retos y oportunidades para la implementación de prácticas de aprendizaje inmersivo con integración de

RA en el ITSOEH. Una entrevista fue dirigida al jefe de planeación y vinculación del ITSOEH, Licenciado Ángel Hernández Cabrera, sobre el alcance institucional en la implementación de prácticas de aprendizaje inmersivo con RA, y la otra al jefe de la división de ILOG Mtro. Mario Álvarez García, con el objetivo de recopilar información sobre la implementación de prácticas de aprendizaje inmersivo con RA en la división de ILOG. Las opiniones de las entrevistas fueron analizadas utilizando el modelo para el desarrollo teórico, que consta de ocho pasos (Figura 1). Este análisis permitió obtener información detallada y contextualizada sobre las siguientes variables: recursos financieros, recursos humanos, recursos materiales, recursos tecnológicos y el nivel de interés.

Tabla 1. Modelo Dubin para el desarrollo teórico en ocho pasos

Etapa uno: el modelo teórico	1. Unidades
	2. Leyes de interacción
	3. Restricciones
	4. Estado del Sistema
	5. Proposiciones
Etapa dos: la investigación teórica	6. Indicadores empíricos de los términos claves
	7. Hipótesis
	8. Pruebas

Fuente: Dubin(2010).

Sistema seriado de 8 pasos divididos en 2 partes y son los que se describen en la tabla 1. Se elaboró la planeación mediante un escenario institucional para el desarrollo teórico en ocho pasos". Este modelo se eligió porque permite estructurar la información recopilada y facilitar la transición desde la identificación de las fuerzas impulsoras (*drivers of change*) hasta la formulación de estrategias concretas. En el modelo se organiza el análisis en dos etapas principales que abarcan desde la definición del problema y la construcción de la matriz de escenarios, hasta la narración de dichos escenarios y la formulación de opciones. (Porter.1985).

La planeación por escenarios no es una predicción del futuro, sino una herramienta para explorar diferentes futuros posibles y sus implicaciones para la estrategia empresarial. Esto implica

desarrollar múltiples escenarios basados en variables y tendencias clave, permitiendo a las empresas prepararse para la incertidumbre y tomar decisiones más informadas.

Este modelo permitió estructurar la información, facilitando la transición de la identificación de fuerzas a la formulación de estrategias concretas. El escenario institucional se realiza en dos etapas: la primera etapa consta de 5 pasos; paso uno se definió el alcance y la pregunta focal, paso dos se identifican las fuerzas impulsoras clave (Drivers of Change), paso tres se clasifican las fuerzas por importancia e incertidumbre, paso 4 se seleccionan las lógicas de los escenarios (Ejes de la Matriz), y paso cinco se construye la matriz que define los arquetipos. Etapa dos que consta del paso 7 en donde se desarrolla y narran los escenarios, y por último el paso 8, en donde se identifican implicaciones e indicadores clave (Signposts) para formular opciones estratégicas.

Desarrollo del Modelo de Escenarios en 8 pasos

Primera etapa

Paso 1: Definir el Alcance y la Pregunta Focal

Se estableció el problema estratégico central que se buscó resolver.

Alcance: La capacidad del instituto para cumplir su misión educativa y de vinculación con la industria durante los próximos 5 a 7 años (aprox. 2025-2032).

Pregunta Focal: ¿Cómo puede el instituto asegurar la relevancia y la alta empleabilidad de sus egresados mediante la evolución y adaptación tecnológica, en un contexto donde los recursos financieros son el principal factor limitante y su disponibilidad futura es incierta?

El conflicto central identificado en "Presente": La principal limitante para la implementación de tecnologías es el presupuesto, a pesar de la voluntad política existente.

La meta principal descrita en la sección "Futuro": Fuerte orientación hacia la empleabilidad y el emprendimiento de sus estudiantes" y "certificar a los estudiantes... para ser contratados en la industria a un nivel superior.

Paso 2: Identificar las Fuerzas Impulsoras Clave (Drivers of Change).

Se identifican los factores internos y externos que tienen el mayor potencial para influir en el futuro del instituto, basados en la información proporcionada por las entrevistas (Tabla 1).

Tabla 2. Fuerzas Impulsoras

Escenario	Pasado	Presente	Futuro
Fuerzas Financieras	Presupuesto anual se integra en un 50% con recursos de la federación y 50% del estado.	Disminución significativa en la administración federal pasada.	Fondos de aportaciones múltiples (FAM) son una fuente de recursos, pero su asignación está ligada al tamaño de la matrícula.
Fuerzas Tecnológicas:	El 80% de las aulas tienen pantalla, pero muchas presentan defectos".	Cuatro laboratorios STEAM, costo de \$3,200,000, dos laboratorios con computadoras MAC",	Proyecto de aula modelo.
Capital Humano:	Presupuesto para capacitación fue de \$160,000 a \$ 200,000 pesos	Contratación de 6 nuevas plazas, incluyendo 3 laboratoristas.	La capacitación docente es un tema prioritario y, se busca que los cursos sean replicados por los docentes".
Fuerzas de Mercado:	Sin información	Sin información	Énfasis en la certificación de estudiantes, que salgan con acreditaciones adicionales y ser mejor reconocidos y más prontamente en el sistema laboral
Fuerzas Institucionales y Sociales:	Clara voluntad política a nivel nacional y estatal	Mesas de trabajo participativas. La principal petición en estas mesas es fortalecer el tema de la tecnología y la matrícula no ha disminuido, se ha mantenido	Sin información

Fuente: Elaboración propia (2025).

Paso 3: Clasificar las Fuerzas por Importancia e Incertidumbre

Se identificaron las fuerzas más importantes para la planificación de escenarios, clasificando en alta importancia /alta incertidumbre y en alta importancia / baja incertidumbre.

Alta Importancia / Alta Incertidumbre (Incertidumbres Críticas):

- Nivel de Financiamiento Gubernamental: Es vital para toda operación, pero los cambios de administración y las crisis económicas lo hacen altamente impredecible.
- Efectividad en la Capitalización de la Inversión: ¿La inversión ya realizada \$2?3 millones + \$1.2millones + \$3.2M) se traducirá realmente en un aumento de matrícula y en una

mejora tangible de la empleabilidad, o se estancará por falta de seguimiento y actualización?

- Alta Importancia / Baja Incertidumbre (Tendencias Predecibles):
- Necesidad de Actualización Tecnológica Continua: Es una certeza que la tecnología seguirá avanzando y la infraestructura requerirá reinversión para no quedar obsoleta.
- Demanda del Mercado por Habilidades Digitales: La industria seguirá requiriendo egresados con competencias tecnológicas y certificaciones.

Paso 4: Seleccionar las Lógicas de los Escenarios (Ejes de la Matriz)

Se eligieron las dos incertidumbres críticas del paso anterior para formar los ejes de la matriz de escenarios.

Tabla 3. Ejes de la matriz de escenarios

Eje Horizontal (X): Disponibilidad de Recursos Financieros	Eje Vertical (Y): Efectividad de la Implementación y Capitalización Tecnológica
Extremo Negativo: Recursos Escasos e Inestables.	Extremo Negativo: Baja Adopción y Retorno de Inversión.
Extremo Positivo: Recursos Suficientes y Estables.	Extremo Positivo: Alta Adopción y Retorno de Inversión.

Fuente: Elaboración propia (2025).

Paso 5: Construir la Matriz y Definir los Arquetipos de Dubín

Se combinan los ejes para crear cuatro cuadrantes, cada uno representando un arquetipo de futuro posible según el modelo de Dubín.

Tabla 4. Arquetipo de futuro posible según el modelo

	Recursos Escasos e Inestables	Recursos Suficientes y Estables
Alta Adopción y Retorno	Escenario de Disciplina	Escenario de Crecimiento
Baja Adopción y Retorno	Escenario de Colapso	Escenario de Estancamiento (Variante)

Nota: El arquetipo de Transformación se presenta como una ruptura estratégica que puede surgir principalmente desde el escenario de disciplina.

Etapa 2 La investigación teórica

Paso 6: Desarrollar y Narrar los Escenarios

Se creó una narrativa detallada para cada uno de los futuros posibles, utilizando la información del contexto.

Tabla 5. Narrativa para futuros escenarios

Escenario	Narrativa futura
1. Escenario de Crecimiento (Futuro Oficial): "Consolidación como Polo Tecnológico"	(Eje X Positivo, Eje Y Positivo): El financiamiento gubernamental es estable y suficiente. Esto permite completar las aulas modelo, mantener y actualizar los laboratorios STEAM. La inversión se capitaliza exitosamente: la matrícula aumenta, los ingresos FAM crecen, los docentes están bien capacitados y los estudiantes se gradúan con certificaciones valiosas que les aseguran empleo de calidad. El plan funciona como se esperaba.
2. Escenario de Colapso: "Crisis Presupuestaria y Obsolescencia Acelerada"	(Eje X Negativo, Eje Y Negativo): Se materializan los peores miedos. Los recortes presupuestarios son severos. Sin fondos, la tecnología cara no se puede mantener ni actualizar. La capacitación se detiene. La baja efectividad interna (falta de seguimiento, personal desmotivado) agrava el problema. La promesa tecnológica se rompe, la matrícula cae y el instituto entra en un círculo vicioso de irrelevancia.
3. Escenario de Disciplina: "Optimización en la Austeridad"	(Eje X Negativo, Eje Y Positivo): El financiamiento es escaso e inestable, pero la respuesta del instituto es de alta efectividad. Ante la adversidad, la cultura organizacional se enfoca en la máxima optimización. Se exprimen los recursos existentes: el coordinador de laboratorios se vuelve clave, el modelo de replicación de cursos se formaliza, y se prioriza el mantenimiento sobre la compra. El instituto no tiene lo último en tecnología, pero es un maestro de la eficiencia y la resiliencia, formando profesionales ingeniosos.
4. Escenario de Transformación: "El Salto hacia la Autosuficiencia"	(Surge como respuesta estratégica, usualmente desde la presión de 'Disciplina'): La dirección reconoce que la dependencia del presupuesto público es una amenaza existencial. Se toma la decisión de cambiar el modelo de negocio. La fábrica de software y los laboratorios STEAM se convierten en unidades generadoras de ingresos, ofreciendo servicios a la industria. Este nuevo flujo de dinero se reinvierte, creando autonomía financiera. El instituto se transforma de un centro de gastos a un ecosistema de innovación autosostenible, estableciendo alianzas estratégicas con el sector privado.

Fuente: Elaboración propia (2025).

Paso 7: Identificar Implicaciones e Indicadores Clave (Signposts)

Para cada escenario, se definieron implicaciones estratégicas e indicadores que servirían como señales de alerta temprana para saber en qué dirección se mueve el futuro del ITSOEH.

Tabla 6. Implicaciones estratégicas

Escenario	Implicaciones Estratégicas	Indicadores clave para monitorear
Crecimiento	Se debe gestionar el crecimiento para mantener la calidad.	Aprobación de presupuestos multianuales. Aumento de la matrícula > 5%. Tasa de empleabilidad de egresados > 90%.
Colapso	Se necesita un plan de contingencia drástico y defensa del presupuesto.	Anuncios de recortes presupuestarios. Renuncia de personal clave (laboratoristas). Aumento de quejas sobre equipos.
Disciplina	La eficiencia y la moral del personal son claves. El agotamiento es un riesgo.	Tasa de utilización de laboratorios > 90%. Número de cursos replicados por docentes. Proyectos estudiantiles con recursos limitados.
Transformación	Requiere un cambio cultural hacia el emprendimiento y la gestión empresarial.	Número de contratos firmados con empresas. Cantidad de ingresos propios generados. Propuestas de alianzas estratégicas.

Fuente: Elaboración propia (2025).

Paso 8: Formular Opciones Estratégicas

El paso final fue utilizar la comprensión de los posibles futuros para desarrollar estrategias robustas que preparen al instituto para cualquier eventualidad.

Tabla 7. Posibles futuros para el desarrollo de estrategias

Estrategias	Posibles futuros
Estrategias Robustas (Útiles en todos los escenarios):	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fortalecer la Planeación Participativa: Institucionalizar las mesas de trabajo para asegurar que las inversiones, sean grandes o pequeñas, respondan siempre a necesidades reales. 2. Maximizar el Uso de Activos Actuales: Crear un plan de gestión de activos tecnológicos para optimizar el uso y mantenimiento de los laboratorios STEAM y Mac, independientemente del presupuesto futuro.

	3. Formalizar el Modelo de "Capacitación en Cascada": Convertir la réplica de cursos en parte de las responsabilidades docentes para garantizar la difusión del conocimiento a bajo costo.
Estrategias de Cobertura (Hedging - Para protegerse del colapso):	1. Búsqueda Activa de Fondos Alternativos: Crear desde ahora un pequeño equipo dedicado a buscar y aplicar a convocatorias de CONACYT y otras fuentes de financiamiento no gubernamentales.
Estrategias de Modelado (Shaping - Para impulsar el futuro deseado):	1. Desarrollar un Plan de Negocios: Elaborar un plan de negocios formal para la "fábrica de software" y los servicios de los laboratorios STEAM, para estar listos para ejecutar una estrategia de Transformación si fuera necesario. 2. Campaña de Marketing Focalizada: Utilizar los laboratorios STEAM como pieza central de una campaña de marketing dirigida a escuelas de nivel medio superior para intentar forzar el aumento de matrícula.

Fuente: Elaboración propia (2025).

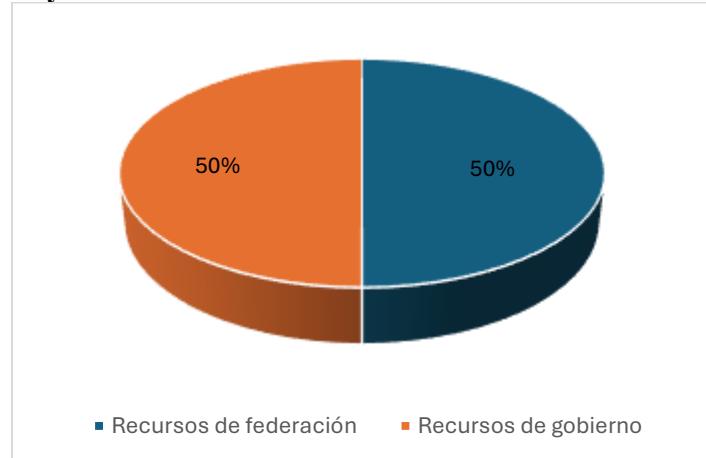
Resultados

El método de análisis de contenido de la entrevista mediante el modelo Dubín, (2010), permitió recopilar y estructurar la información sobre el alcance institucional en prácticas de aprendizaje inmersivo, organizando el análisis de las variables d estudio que fueron: los recursos financieros, recursos materiales, recursos tecnológicos y el nivel de interés del ITSOEH.

Recursos financieros

Esta variable cubre el presupuesto, fuentes de financiamiento, gastos y limitaciones.

Figura 1. Presupuesto y fuentes de financiamiento



El gráfico representa el financiamiento que se otorga al ITSOEH por parte de la federación y por parte de recursos estatales.

Existe una política de la Secretaría de Hacienda estatal que exige a las instituciones realizar "gasto de inversión" para activar la economía y beneficiar directamente a los estudiantes.

Figura 2. Recursos otorgados en el año 2025, 2024 y 2023



Fuente: Elaboración propia (2025).

El gráfico representa el recurso que se otorga al ITSOEH por parte de la federación y por parte de recursos estatales para todos los programas educativos y, se identifica que se adquirieron más recursos para tecnología en el año 2023 con \$2,300,00 en comparación del año 2025 con tan solo \$200,000 repartidos para los 8 programas educativos. Tomado de los resultados de entrevista.

Fondos Adicionales y Limitaciones:

Anteriormente, existían programas federales para equipamiento y tecnología, pero estos disminuyeron significativamente desde la administración federal pasada.

Existe el Fondo de Aportaciones Múltiples (FAM), pero la asignación de recursos está fuertemente ligada al aumento de la matrícula estudiantil.

Se pueden obtener recursos a través de proyectos de investigación de CONAHCYT pero estos son para las necesidades específicas de los investigadores y sus proyectos.

El principal y más grande desafío para la implementación de tecnologías es el presupuesto.

Recursos Humanos

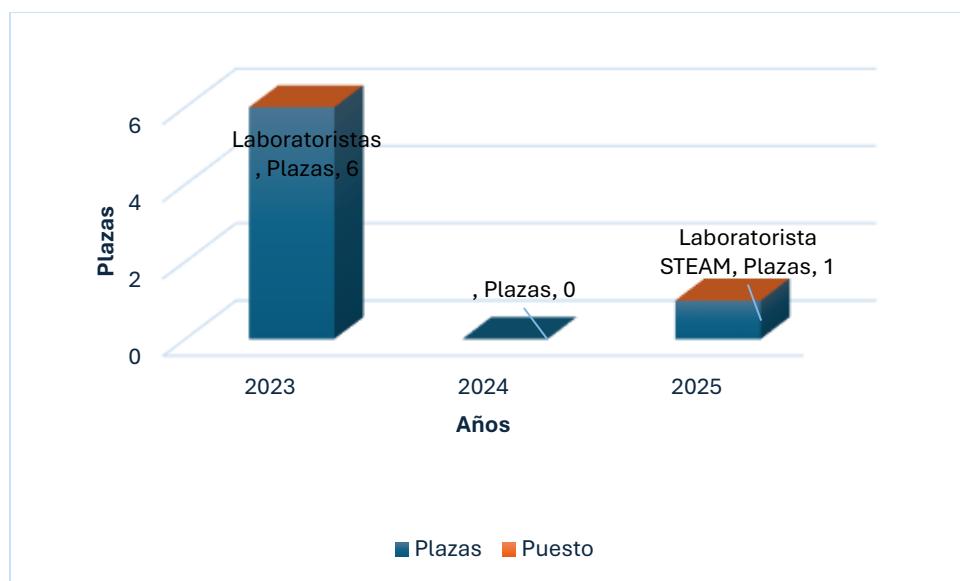
Esta variable incluye al personal involucrado, su perfil, capacitación y la estructura organizacional relacionada con la tecnología.

Personal Involucrado y Perfil:

Se busca que los docentes tengan un perfil académico idóneo según el TecNM y las necesidades sociales, con un enfoque en ingenieros y doctores.

Docentes del área de sistemas computacionales han ganado premios y han liderado el desarrollo de aplicaciones a nivel estatal, como la plataforma "Vincúlate".

Figura 3. Personal contratado para asistencia en tecnologías 2025, 2024 y 2023



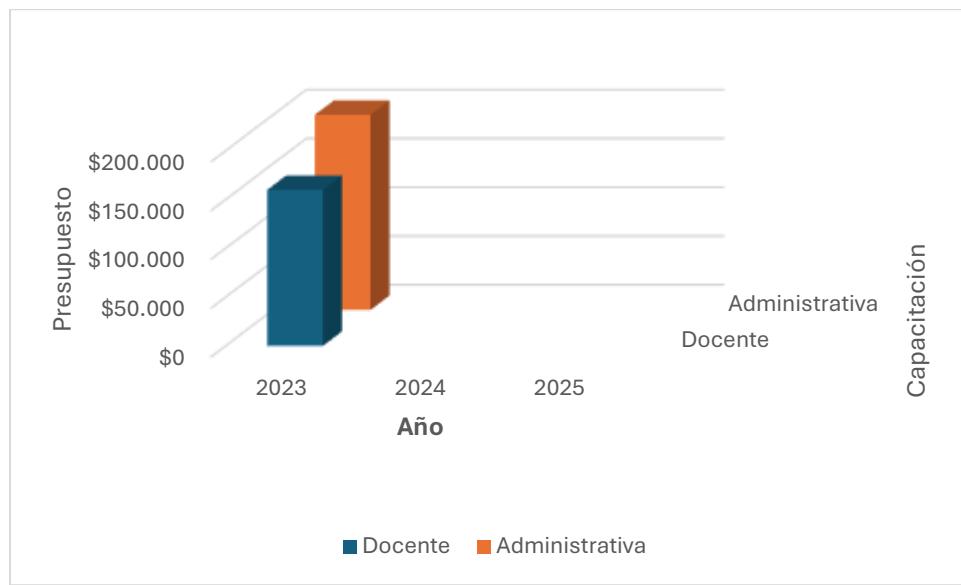
Nota: Elaboración propia (2025).

Se identifica que se solo hubo contrataciones para tecnología en el año 2023 con 6 plazas, en comparación del año 2024 que solo fue un ingeniero encargado del laboratorio STEAM y, en 2025 que no hubo contrataciones. Tomado de los resultados de entrevista.

Capacitación Docente

La capacitación docente es un tema prioritario para la dirección, con un aumento gradual del presupuesto año con año.

Figura 4. Presupuesto para capacitación 2025, 2024 y 2023



Fuente: Elaboración propia (2025).

El gráfico representa el presupuesto asignado al ITSOEH por parte de la federación y por parte de gobierno para capacitación docente y administrativa, se identifica que se adquirieron más recursos para capacitación en el año 2023 fue de \$160,000 para capacitación docente y, \$200,000 para capacitación administrativa. en comparación del año 2024 y 2025, que no hubo presupuesto. Tomado de los resultados de entrevista. Debido a las limitaciones presupuestarias, se busca que los docentes que toman cursos los repliquen para abarcar a más personal.

Recursos Materiales

Esta variable se enfoca en las herramientas, equipos y espacios físicos que no son estrictamente infraestructura de TI, pero que apoyan el aprendizaje.

Aulas y Talleres

Existe un proyecto llamado "Aula Modelo" para unificar el equipamiento didáctico, buscando que todas las aulas cuenten con pantalla, conexiones HDMI e instalaciones adecuadas.

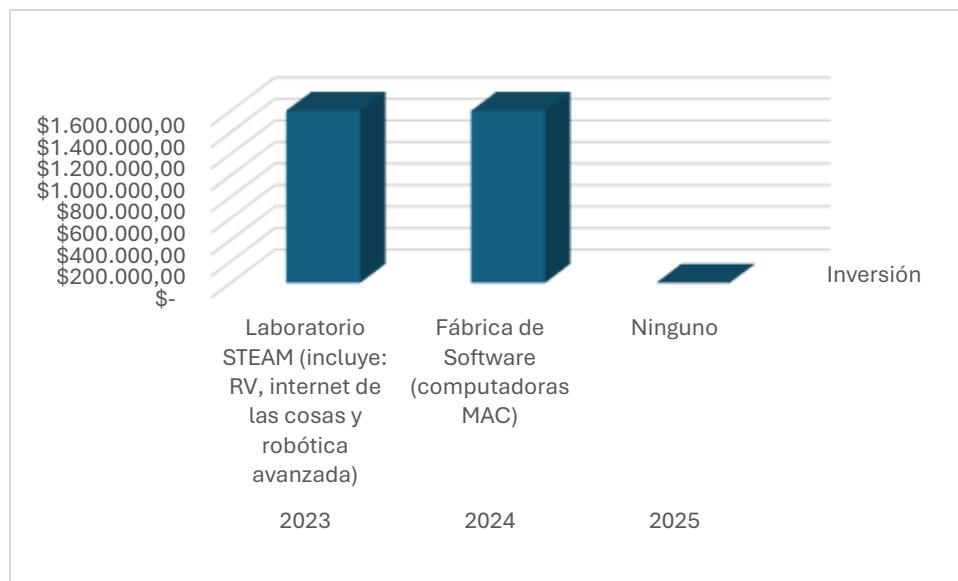
Actualmente, el 80% de las aulas tiene pantalla, aunque muchas presentan defectos por la antigüedad.

Se busca actualizar herramientas y equipos en los talleres, algunos mediante mantenimiento y otros con un cambio completo por antigüedad.

Recursos Tecnológicos

Esta variable cubre la infraestructura tecnológica específica, incluyendo hardware y software para aprendizaje inmersivo.

Figura 5. Infraestructura de ITSOEH en los años 2025, 2024 y 2023



Fuente: Elaboración propia (2025).

La institución cuenta con cuatro nuevos laboratorios STEAM que tuvieron un costo de \$3,200,000 pesos.

Estos laboratorios incluyen: Realidad Virtual, Internet de las Cosas y Robótica Avanzada.

Hay dos laboratorios equipados con computadoras MAC de alta capacidad, consideradas un punto fuerte de la institución.

Fábrica de Software:

Parte de la inversión de 2024 está destinada a una fábrica de software para el programa de Sistemas Computacionales.

Nivel de Interés

Esta variable mide la percepción y demanda de las tecnologías por parte de docentes y estudiantes de acuerdo con los resultados de la entrevista, indicando:

Interés General

El interés de docentes y estudiantes hacia la implementación de tecnologías como la realidad virtual es "bastante" alto.

En mesas de trabajo participativas con jefes de grupo, presidentes de academia y jefes de división, la petición principal fue fortalecer el tema de la tecnología.

Atracción y Captación de Estudiantes:

Los laboratorios STEAM y de realidad virtual han impresionado a los estudiantes de educación media superior que visitan la institución.

La institución atribuye el aumento en la captación de alumnos a la disponibilidad de estas tecnologías y a los laboratorios con computadoras MAC, que no son comunes en otras instituciones públicas.

Oportunidades Percibidas

La principal oportunidad para el ITSOEH es utilizar la tecnología existente para ofrecer certificaciones adicionales a los estudiantes en competencias clave, como el manejo de software especializado (ej., SolidWorks) y la participación en programas avanzados (ej., academias STEAM). Esta estrategia no sólo mejorará significativamente la empleabilidad de los egresados al validar sus habilidades técnicas con un reconocimiento formal y valorado por la industria, sino que también fortalecerá la reputación de la institución como un centro educativo innovador y alineado con las demandas del mercado laboral, atrayendo a estudiantes de alto potencial y facilitando alianzas estratégicas con empresas del sector. En esencia, la tecnología no solo sirve para la enseñanza, sino que se convierte en una herramienta para generar valor agregado y garantizar que los profesionales del futuro estén plenamente equipados para triunfar.

Discusión

La presente investigación evidencia que la incorporación de tecnologías inmersivas, como la Realidad Aumentada, en la educación superior enfrenta múltiples desafíos, principalmente relacionados con la disponibilidad de recursos financieros y tecnológicos. La dependencia histórica del apoyo federal y la disminución de estas partidas complican la planeación e implementación de innovaciones pedagógicas que requieren inversión en infraestructura y capacitación especializada. Sin embargo, a través del uso del método de planeación de escenarios de Dubin, (2010). se evidenció que la formulación de futuros posibles permite a la institución anticiparse a obstáculos y potenciar oportunidades, facilitando una toma de decisiones más informada y flexible. Además, la integración de estas tecnologías tiene el potencial de mejorar

significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje, promoviendo experiencias educativas más inmersivas, participativas y alineadas con las demandas del mercado laboral actual. La clave para una exitosa implementación radica en la adopción de una visión estratégica que considere escenarios diversos y fomente la capacitación del capital humano, así como la optimización de recursos existentes.

Los resultados obtenidos en este estudio realizado en el Instituto Tecnológico Superior del Occidente del Estado de Hidalgo (ITSOEH) se alinean con las teorías de aprendizaje significativas propuestas por Ausubel y aplicadas en entornos inmersivos por autores como Dede (2009), quienes destacan que las experiencias prácticas en entornos simulados fomentan una participación y un aprendizaje profundo. En el contexto específico del ITSOEH, donde existen limitaciones financieras y tecnológicas, estos hallazgos resaltan la importancia de adaptar las tecnologías inmersivas para que realmente promuevan el aprendizaje, considerando las condiciones particulares de la institución.

El uso del modelo prospectivo de Dubin, (2010). para estructurar escenarios futuros en el ITSOEH confirma que no basta con la innovación tecnológica, sino que la implementación exitosa depende de variables contextuales como los recursos disponibles, el apoyo institucional y la formación docente. Esta visión coincide con estudios recientes que subrayan la necesidad de un enfoque integral para la integración tecnológica en instituciones con recursos limitados, como es el caso del ITSOEH.

Asimismo, la aplicación de la planeación por escenarios, siguiendo a Porter (1985), ha permitido al ITSOEH anticipar diversos futuros posibles y preparar estrategias flexibles para enfrentarlos, lo que es decisivo ante la incertidumbre al desarrollo tecnológico. Esta metodología refuerza la capacidad del ITSOEH para no solo responder a cambios, sino para planificar con visión estratégica, integrando la teoría con la práctica educativa local.

En definitiva, este estudio en el ITSOEH no solo valida teorías relevantes, sino que aporta una comprensión más profunda de cómo operarlas en contextos reales y desafiantes, sirviendo como ejemplo para otras instituciones con circunstancias similares que buscan impulsar un aprendizaje significativo y sostenible mediante tecnologías inmersivas.

Conclusión

La integración de tecnologías inmersivas, en particular la Realidad Aumentada, representa una oportunidad significativa para transformar la educación superior en el Instituto Tecnológico

Superior del Occidente del Estado de Hidalgo, permitiendo experiencias de aprendizaje más activas y contextualizadas. Sin embargo, la implementación exitosa de estas innovaciones enfrenta desafíos sustanciales, principalmente en términos de recursos financieros y tecnológicos, así como en la necesidad de fortalecer la planificación estratégica.

La metodología de planeación de escenarios, específicamente el modelo de Dubin, (2010). resulta fundamental para orientar las decisiones institucionales, permitiendo explorar futuros posibles y diseñar estrategias robustas que aseguren la sostenibilidad y pertinencia en un contexto de transformación digital y laboral.

Si bien las tecnologías inmersivas ofrecen un gran potencial para transformar el aprendizaje al promover la interacción y el compromiso activo de los estudiantes, su viabilidad en el ITSOEH enfrenta retos significativos. El alto costo inicial de hardware especializado como visores y sensores, junto con la infraestructura tecnológica necesaria, representa una barrera económica importante para la institución, dada su disponibilidad limitada de recursos financieros.

Además, la falta de capacitación continua del personal docente y la necesidad de desarrollar contenidos pedagógicos específicos para estos entornos pueden limitar la efectividad y sostenibilidad de estas tecnologías. La dependencia de apoyos federales, que han disminuido en los últimos años, añade incertidumbre sobre la continuidad de las inversiones necesarias para mantener y actualizar las tecnologías inmersivas.

Por otro lado, pese a estas dificultades, existen ejemplos y evidencia que sugieren que, con una adecuada planificación estratégica y la formación docente adecuada, es posible integrar estas tecnologías de manera efectiva, incluso en contextos con recursos limitados. Esto implica que el ITSOEH debe fortalecer sus capacidades institucionales para la gestión tecnológica, priorizar alianzas estratégicas y buscar modelos de financiamiento innovadores.

En suma, la viabilidad real de implementar tecnologías inmersivas en el ITSOEH depende no solo del potencial educativo que ofrecen, sino de la capacidad institucional para superar barreras económicas, técnicas y humanas, lo que requiere un enfoque crítico y realista para asegurar resultados sostenibles y de impacto a largo plazo.

Referencias

- Bimber, O., & Raskar, R. (2005). Realidad Aumentada Espacial: Fusionando Mundos Reales y Virtuales. Editorial A K Peters/CRC Press.
- Chermak, P. (2005). Previsión y Planeación de Escenarios: Enfoque Aplicado. Springer.

- Dubin, R. (2010). Construcción de Teorías en Áreas Aplicadas. Routledge.
- Jonassen, D., & Land, S. M. (2012). Fundamentos Teóricos de los Entornos de Aprendizaje. Routledge.
- Dede, C. (2009). Interfaces inmersivas para la participación y el aprendizaje. *Science*, 323 (5910), 66-69. <https://doi.org/10.1126/science.1167311>
- CerebrosPro. (2021). Innovaciones tecnológicas para el aprendizaje. CerebrosPro. Recuperado el 18 de noviembre de 2025, de <https://www.cerebrospro.com/innovaciones-tecnologicas>
- Dialnet. (2024). Realidad Aumentada vs Realidad Virtual: Un Análisis Comparativo en la Educación Superior. recuperado de<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9903900.pdf>
- Escuela de Negocios OBS. (2023, 26 de abril). ¿Qué son las tecnologías inmersivas y qué aplicaciones tienen? recuperado de<https://www.obsbusiness.school/blog/que-son-las-tecnologias-inmersivas-y-que-aplicaciones-tienen>
- Conceptos sencillos. (sf). ¿Qué es la realidad inmersiva y cómo usarla para sorprender? de<https://www.plainconcepts.com/es/que-es-tecnologia-inmersiva/>
- Telcel Empresas. (sf). ¿Qué son las tecnologías inmersivas? de<https://www.telcel.com/empresas/tendencias/notas/que-son-tecnologias-inmersivas>
- Porter, M. E. (1985). Ventaja competitiva: Creación y mantenimiento de un rendimiento superior. Free Press página 458.