

Prácticas docentes en la enseñanza de Diseño Asistido por Computadora en el sur de Sonora: Un estudio descriptivo transversal hacia la Educación 5.0

Teaching Practices in Computer Assisted Design Instruction in
Southern Sonora: A Cross-Sectional Descriptive Study toward
Education 5.0

Alberto Luna Bracamontes

aluna@uts.edu.mx
<https://orcid.org/0000-0002-9758-2865>
Universidad Tecnológica del Sur de Sonora
Cd. Obregón, Sonora – México

Adrián Sepúlveda Romo

asepulveda@uts.edu.mx
<https://orcid.org/0000-0002-7639-3512>
Universidad Tecnológica del Sur de Sonora
Cd. Obregón, Sonora – México

Eusebio Jiménez López

ejimenezl@msn.com
<https://orcid.org/0000-0001-6893-3550>
Itasca. Ulsa Noroeste
Cd. Obregón, Sonora – México

Alex Corral Verdugo

acorral@uts.edu.mx
<https://orcid.org/0009-0002-7645-9857>
Universidad Tecnológica del Sur de Sonora
Cd. Obregón, Sonora – México

María del Socorro Valdez Tribolet

stribolet@uts.edu.mx
<https://orcid.org/0000-0002-3716-2199>
Universidad Tecnológica del Sur de Sonora
Cd. Obregón, Sonora – México

German León Rochin

gleon@uts.edu.mx
<https://orcid.org/0000-0002-0120-7922>
Universidad Tecnológica del Sur de Sonora
Cd. Obregón, Sonora – México

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v7i1.5413>



Revista Latinoamericana de
Ciencias Sociales y Humanidades

Artículo recibido: 22 de octubre de 2025.
Aceptado para publicación: 25 de febrero de 2026.
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

VOLUMEN VII

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v7i1.5413>

Prácticas docentes en la enseñanza de Diseño Asistido por Computadora en el sur de Sonora: Un estudio descriptivo transversal hacia la Educación 5.0

Teaching Practices in Computer Assisted Design Instruction in Southern Sonora: A Cross-Sectional Descriptive Study toward Education 5.0

Alberto Luna Bracamontes

aluna@uts.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0002-9758-2865>

Universidad Tecnológica del Sur de Sonora

Cd. Obregón, Sonora – México

Adrián Sepúlveda Romo¹

asepulveda@uts.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0002-7639-3512>

Universidad Tecnológica del Sur de Sonora

Cd. Obregón, Sonora – México

Eusebio Jiménez López

ejimenezl@msn.com

<https://orcid.org/0000-0001-6893-3550>

Itesca. Ulsa Noroeste

Cd. Obregón, Sonora – México

Alex Corral Verdugo

acorral@uts.edu.mx

<https://orcid.org/0009-0002-7645-9857>

Universidad Tecnológica del Sur de Sonora

Cd. Obregón, Sonora – México

María del Socorro Valdez Tribolet

stribolet@uts.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0002-3716-2199>

Universidad Tecnológica del Sur de Sonora

Cd. Obregón, Sonora – México

German León Rochin

gleon@uts.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0002-0120-7922>

Universidad Tecnológica del Sur de Sonora

Cd. Obregón, Sonora – México

Artículo recibido: 22 de octubre de 2025. Aceptado para publicación: 25 de febrero de 2026.

Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

En programas de ingeniería del sur de Sonora, la enseñanza del Diseño Asistido por Computadora (CAD) suele concentrarse en el dominio operativo del software. Este estudio caracterizó, mediante un diseño no experimental, descriptivo y transversal, las prácticas docentes reportadas por profesorado que imparte asignaturas vinculadas con CAD (n=20; para grado académico, n=18). Se aplicó un cuestionario estructurado organizado en ocho dimensiones (perfil, objetivos, selección de software,

¹ Autor de correspondencia.

diseño curricular, metodologías, integración teoría-práctica, evaluación y certificación, y actualización). El análisis descriptivo muestra una fuerte presencia de ejercicios guiados con software (95%) y de evaluaciones prácticas (70%), acompañadas por proyectos finales (55%). La selección del software se apoya principalmente en popularidad y demanda industrial (60%) y en recursos y soporte institucional (55%), mientras que la accesibilidad y el costo para estudiantes aparecen con menor peso (30%). En lo curricular, se reporta integración teoría-práctica planificada (70%) y avance por niveles (60%); el aprendizaje basado en proyectos se menciona con frecuencia (65%), aunque no en todos los casos como hilo conductor del curso. La certificación externa de competencias se reporta en 20%, y la actualización docente se distribuye entre estrategias activas (45%) y ausencia de actualización sistemática (15%). En conjunto, los hallazgos describen un modelo formativo eficaz para asegurar desempeño técnico, pero con oportunidades de mejora en colaboración, certificación y actualización institucional, especialmente ante la incorporación de herramientas emergentes e IA aplicada al diseño.

Palabras clave: educación 5.0, enseñanza de CAD, prácticas docentes, evaluación auténtica, certificación de competencias, actualización docente

Abstract

This cross-sectional descriptive study maps teaching practices around Computer-Aided Design (CAD) instruction in higher education institutions in southern Sonora, Mexico. A structured questionnaire organized in eight analytical dimensions was administered to faculty members teaching CAD-related courses (n=20; academic degree data n=18). Descriptive results show that software-guided exercises are the main mechanism linking theory and practice (95%) and that assessment is largely performance-based, with practical tests (70%) and final projects (55%). Software choice is mainly driven by labour-market relevance (industry demand and popularity, 60%) and by institutional feasibility (resources and technical support, 55%), whereas student affordability and access receive comparatively less emphasis (30%). At the curricular level, respondents report planned theory-practice integration (70%) and a progression by complexity levels (60%); project-based learning is frequently mentioned (65%), although it is not consistently positioned as the organizing axis of the course. External competency certification remains limited (20%), and faculty development shows uneven patterns (45% report active updating, 15% report no systematic updating). Overall, CAD teaching is strongly operational and employment-oriented, with clear opportunities to strengthen collaborative work, recognized certification pathways and institutionally supported updating, particularly in light of emerging AI-enabled design tools.

Keywords: education 5.0, CAD instruction, teaching practices, authentic assessment, competency certification, faculty development

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicado en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons.



Cómo citar: Luna Bracamontes, A., Sepúlveda Romo, A., Jiménez López, E., Corral Verdugo, A., Valdez Tribolet, M. del S., & León Rochin, G. (2026). Prácticas docentes en la enseñanza de Diseño Asistido por Computadora en el sur de Sonora: Un estudio descriptivo transversal hacia la Educación 5.0. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 7 (1), 2073 – 2087.
<https://doi.org/10.56712/latam.v7i1.5413>

INTRODUCCIÓN

La educación superior se encuentra en un proceso de reconfiguración impulsado por la aceleración tecnológica, la consolidación de ecosistemas digitales y la demanda de pertinencia frente a sectores productivos intensivos en conocimiento. En este marco, la Educación 5.0 propone integrar tecnología inteligente con valores humanistas, ética, sostenibilidad y personalización del aprendizaje, enfatizando el rol del profesorado como mediador de experiencias formativas significativas y socialmente responsables (Ahmad, 2023) (Manzanilla-Granados, 2025).

METODOLOGÍA

Diseño y enfoque

Se adoptó un diseño no experimental, descriptivo y transversal. El estudio se planteó con enfoque cuantitativo-descriptivo, orientado a documentar tendencias de práctica docente; las respuestas abiertas se consideraron como insumos de apoyo para contextualizar los porcentajes. El propósito fue caracterizar patrones reportados, sin pretender inferencia estadística poblacional.

Contexto, participantes y muestreo

Se empleó muestreo intencional con criterios de inclusión: (a) experiencia docente en asignaturas vinculadas con CAD; (b) pertenencia a instituciones del sur de Sonora con oferta de programas de ingeniería o afines; y (c) disposición a participar mediante un cuestionario autoaplicado. Participaron 20 docentes; para la variable grado académico se obtuvo información completa de 18 casos. Se resguardó el anonimato institucional y personal.

Instrumento y validez de contenido

Se diseñó un cuestionario estructurado dirigido al profesorado que imparte asignaturas relacionadas con CAD. La construcción del instrumento se apoyó en literatura sobre enseñanza de CAD, educación en ingeniería y competencia digital docente, y se organizó en ocho dimensiones analíticas, con indicadores pedagógicos, curriculares y tecnológicos.

- Perfil institucional y formativo
- Objetivos pedagógicos y competencias
- Criterios de selección de software CAD
- Diseño curricular y estructura
- Metodologías de enseñanza
- Integración teoría-práctica
- Evaluación y certificaciones
- Atención a la diversidad y actualización docente.

Para asegurar validez de contenido, el cuestionario fue sometido a juicio de expertos (docentes especialistas en CAD con experiencia en docencia universitaria). Los expertos evaluaron claridad, pertinencia y congruencia de los reactivos con el objetivo del estudio. Con base en sus observaciones se ajustó la redacción, se depuraron indicadores redundantes y se fortaleció la correspondencia entre dimensiones.

Procedimiento y consideraciones éticas

El cuestionario fue autoaplicado de manera individual. Se explicó el propósito del estudio y las condiciones de participación voluntaria, así como el uso académico de la información y el resguardo de identidades personales e institucionales. No se recolectaron datos sensibles y se trabajó con resultados agregados.

Análisis de datos

Para ítems cerrados se calcularon frecuencias absolutas y porcentajes. Para respuestas abiertas se realizó una síntesis categorial por coincidencias semánticas, utilizada únicamente para enriquecer la interpretación de los resultados cuantitativos y precisar matices de práctica.

DESARROLLO

Educación 5.0 y competencia digital docente

El tránsito hacia escenarios Educación 5.0 demanda fortalecer la competencia digital docente y su traducción en decisiones curriculares, didácticas y evaluativas. En particular, marcos como DigCompEdu permiten conceptualizar la competencia digital como un conjunto de capacidades para diseñar, implementar y evaluar procesos de enseñanza con tecnologías digitales, con atención a inclusión, acompañamiento y desarrollo profesional (Palacios Rodríguez, 2023).

La enseñanza del CAD como campo estratégico en ingeniería

En programas de ingeniería, el CAD se ha consolidado como un eje formativo que articula representación geométrica, modelado paramétrico, documentación técnica y, crecientemente, simulación y análisis. La enseñanza del CAD requiere no sólo familiaridad con herramientas, sino estrategias pedagógicas que favorezcan transferencia a contextos profesionales, aprendizaje activo y evaluación de desempeños observables (Dagman, 2019).

La disponibilidad de estándares de definición digital del producto (ISO.ORG, 2025) refuerza la necesidad de coherencia entre formación, prácticas de documentación y expectativas industriales.

Contexto regional: sur de Sonora y pertinencia industrial

El sur de Sonora se vincula con cadenas productivas regionales (manufactura, automotriz y aeroespacial), donde el dominio del CAD impacta empleabilidad y productividad. Informes sectoriales describen una industria aeroespacial con presencia relevante en Sonora y demanda de capital humano especializado, en interacción con dinámicas industriales más amplias (INEGI, 2025). En este contexto, documentar prácticas docentes resulta clave para orientar mejoras curriculares y de desarrollo profesional docente.

Problema de investigación, objetivo y preguntas

Aunque existen estudios sobre innovación didáctica y uso de TIC en educación superior (Salinas, 2004) y revisiones sobre metodologías experienciales como el aprendizaje basado en proyectos (Lavado-Anguera, 2024), en el ámbito del CAD persiste escasez de evidencia empírica contextualizada que describa sistemáticamente prácticas docentes, recursos y estrategias de retroalimentación en regiones estratégicas pero subrepresentadas.

Por ello, se planteó la siguiente pregunta:

- ¿Cuáles son las prácticas docentes, recursos tecnológicos y estrategias de evaluación/retroalimentación que se implementan en la enseñanza del CAD en instituciones de educación superior del sur de Sonora, y en qué medida se alinean con principios de Educación 5.0?

Objetivo

Describir las prácticas docentes actuales en la enseñanza del CAD en instituciones de educación superior del sur de Sonora, identificando enfoques pedagógicos, criterios de selección de software, estrategias de integración teoría-práctica, evaluación, certificación y actualización docente.

RESULTADOS

Los resultados se presentan siguiendo las ocho dimensiones del instrumento; para orientar la lectura, la Tabla 1 sintetiza dicha estructura y los indicadores considerados en cada dimensión.

Tabla 1

Dimensiones analíticas del cuestionario

Dimensión	Foco	Ejemplos de indicadores
1. Perfil institucional y formativo	Características del profesorado y contexto institucional	Tipo de institución; área de formación; grado académico.
2. Objetivos pedagógicos y competencias	Propósitos formativos en CAD	Modelado 3D; análisis/simulación; documentación técnica; creatividad.
3. Selección de software CAD	Criterios de elección de herramientas	Demanda industrial; soporte institucional; facilidad de uso; costo/accesibilidad.
4. Diseño curricular y estructura	Organización de la asignatura	Secuenciación por niveles; integración teoría-práctica; ABP como eje del curso.
5. Metodologías de enseñanza	Estrategias didácticas	Clases prácticas; trabajo colaborativo; simulación de entornos profesionales.
6. Integración teoría práctica	Formas de articulación	Ejercicios guiados; proyectos contextualizados; aplicación inmediata de conceptos.
7. Evaluación y certificaciones	Dispositivos de evaluación y acreditación	Evaluaciones prácticas; proyectos; exámenes; coevaluación; certificaciones.
8. Atención a la diversidad y actualización docente	Inclusión y formación continua	Estrategias de actualización; adaptación a niveles; uso de versiones previas.

Fuente: Elaboración propia con base en el instrumento aplicado.

Tabla 2

Hallazgos principales por dimensión (n=20, salvo indicación)

Dimensión / indicador	n	%	Observación
Grado académico (n=18): Maestría	8	44.4	Respuestas válidas: 18 de 20.
Grado académico (n=18): Especialidad	4	22.2	
Grado académico (n=18): Doctorado	3	16.7	
Grado académico (n=18): Licenciatura	3	16.7	
Objetivo: modelado 3D preciso/detallado	15	75	Enfoque en habilidades geométricas.

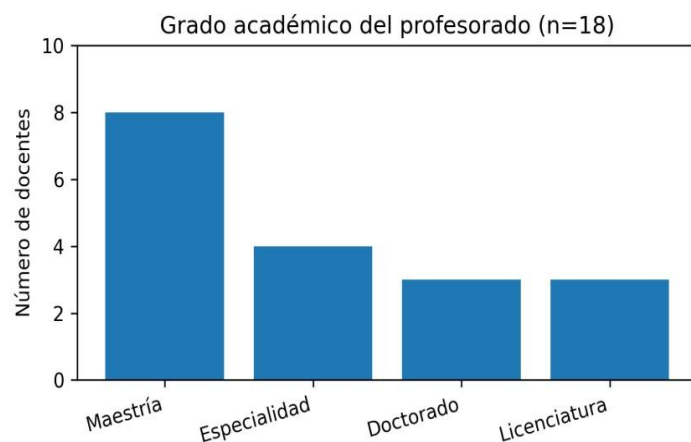
Objetivo: análisis y simulación en CAD	11	55	Extensión hacia funciones avanzadas.
Selección de software: demanda/popularidad industrial	12	60	Criterio de empleabilidad.
Selección de software: recursos y soporte institucional	11	55	Viabilidad operativa.
Selección de software: facilidad de uso/curva de aprendizaje	8	40	Consideración pedagógica básica.
Selección de software: accesibilidad/costo	6	30	Equidad y acceso aún secundarios.
Diseño curricular: integración teoría-práctica sistemática	14	70	Articulación planificada.
Diseño curricular: progresión por niveles	12	60	Incremento gradual de complejidad.
Diseño curricular: ABP explícito en el curso	13	65	Frecuente, pero no siempre eje conductor.
Metodologías: clases prácticas como núcleo	18	90	Predominio de enfoque práctico.
Metodologías: simulación de entornos laborales	7	35	Incorporación incipiente.
Metodologías: aprendizaje colaborativo	7	35	Colaboración aún limitada.
Integración teoría-práctica: ejercicios con software durante el curso	19	95	Principal mecanismo de integración.
Evaluación: evaluaciones prácticas	14	70	Evaluación centrada en desempeño.
Evaluación: proyectos finales	11	55	Producción final como evidencia.
Evaluación: exámenes escritos	6	30	Complemento tradicional.
Evaluación: revisión entre pares	7	35	Uso parcial de coevaluación.
Certificación formal de competencias (mencionada)	4	20	Brecha con acreditación industrial.
Actualización: publicaciones/blogs sobre software	9	45	Estrategia activa frecuente.
Actualización: talleres/cursos	9	45	Estrategia activa frecuente.
Actualización: uso de versiones anteriores	4	20	Riesgo de rezago tecnológico.
Actualización: ausencia de actualización sistemática	3	15	Requiere intervención institucional.

Fuente: Elaboración propia: Porcentajes calculados sobre n=20, excepto grado académico (n=18).

La Tabla 2 concentra los principales resultados cuantitativos por dimensión y permite reconocer patrones transversales.

Gráfico 1

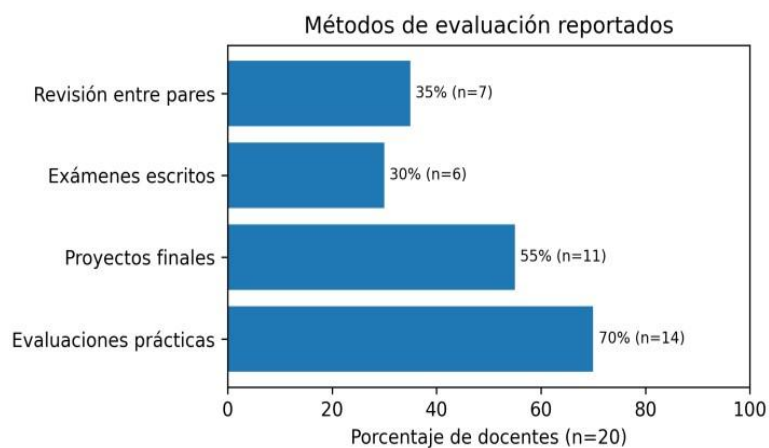
Grado académico del profesorado (n=18)



Fuente: elaboración propia.

Gráfico 2

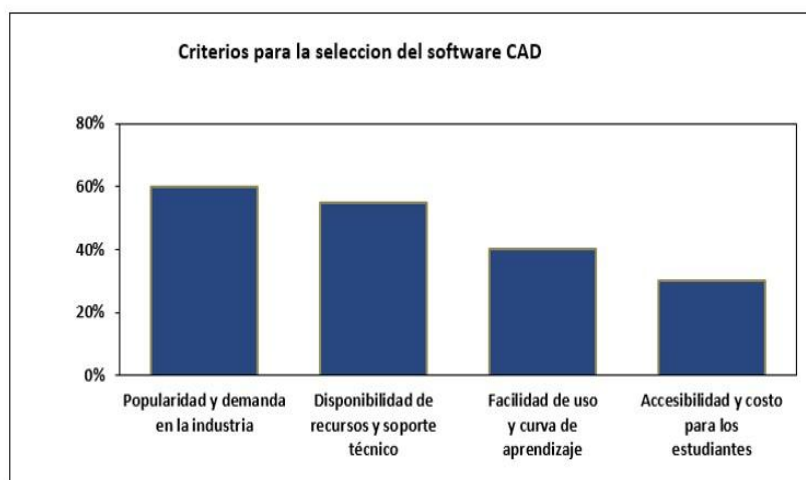
Métodos de evaluación reportados (n=20)



Fuente: elaboración propia.

Gráfico 3

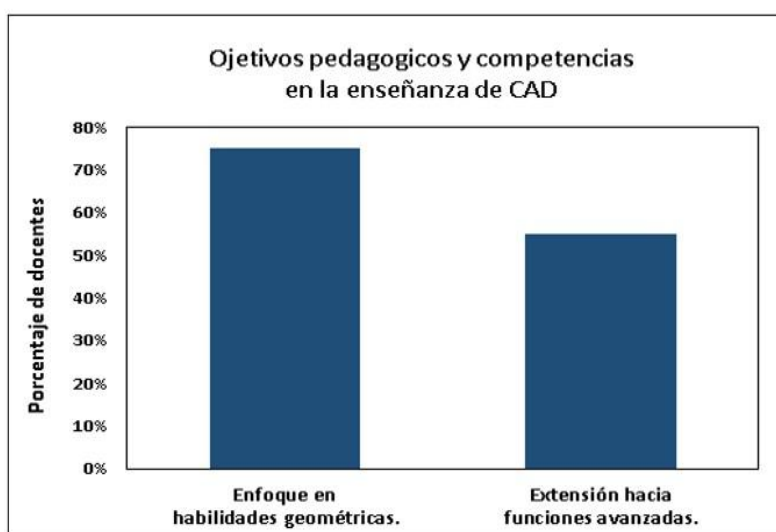
Selección del software



Fuente: elaboración propia.

Gráfico 4

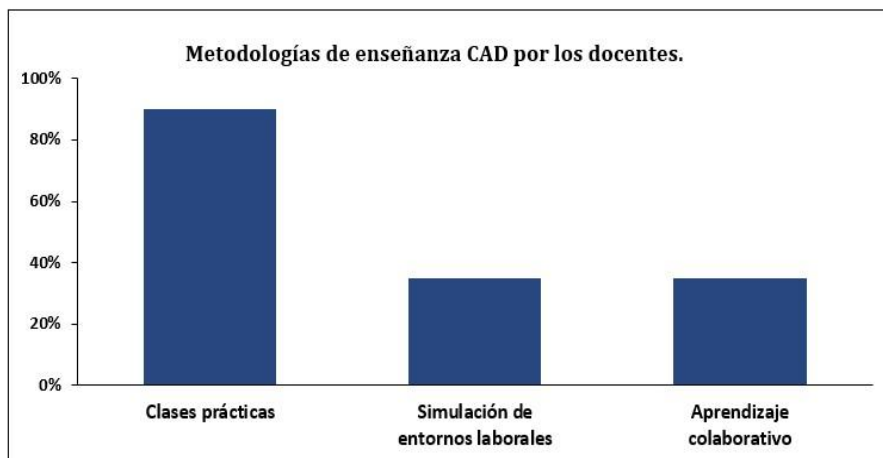
Objetivos pedagógicos y competencias



Fuente: elaboración propia.

Gráfico 5

Metodologías



Fuente: elaboración propia.

En términos globales, las respuestas delinean una enseñanza del CAD orientada al desempeño: se privilegian ejercicios con software y evaluaciones prácticas, junto con proyectos finales. En paralelo, la certificación externa de competencias y ciertos mecanismos de actualización docente aparecen con menor presencia.

Síntesis interpretativa

La lectura conjunta de la Tabla 2 y las Figuras 1-2 permite identificar una práctica docente centrada en desarrollar destrezas funcionales del software (modelado y detallado) y en verificar aprendizajes mediante evidencias de trabajo. Este patrón es compatible con una organización del curso que articula teoría y práctica de forma inmediata, a través de tareas guiadas y productos técnicos.

En la selección de herramientas se observa una combinación de criterios de pertinencia laboral (demanda y popularidad) y viabilidad institucional (soporte y recursos), mientras que la accesibilidad para estudiantes ocupa un lugar secundario. En actualización docente, las respuestas muestran una mezcla de iniciativas personales y ausencia de procesos sistemáticos, lo que sugiere heterogeneidad en la continuidad formativa.

En suma, los resultados ofrecen una caracterización de base sobre cómo se enseña CAD en el contexto estudiado y dejan disponibles referentes para comparar cursos, actualizar programas y profundizar en estudios posteriores.

DISCUSIÓN

Desde una lectura analítica, los resultados no se limitan a describir prácticas aisladas; también permiten identificar la lógica formativa que organiza la enseñanza del CAD en instituciones tecnológicas. La orientación técnica hallada es congruente con currículos donde la empleabilidad y el desempeño observable son criterios dominantes. Sin embargo, si se adopta el marco de Educación 5.0, el desafío consiste en complementar el dominio instrumental con dimensiones colaborativas, éticas y reflexivas del diseño.

La baja presencia de certificaciones externas puede leerse como un vínculo todavía parcial entre la evaluación interna del curso y los mecanismos formales de reconocimiento profesional. Incorporar certificaciones de manera gradual y contextualizada podría fortalecer la confianza del estudiantado en sus competencias y facilitar la inserción laboral, sin que ello implique subordinar la autonomía curricular de las instituciones.

Asimismo, la actualización docente no debería reducirse a dominar nuevas versiones del software. En términos educativos, actualizarse supone resignificar qué se enseña, para qué se enseña y bajo qué criterios se valida el aprendizaje. Dicho de otro modo, el foco no es solo la herramienta, sino el tipo de aprendizaje que se promueve y su contribución al desarrollo integral del estudiantado.

En esa misma dirección, la incorporación de herramientas emergentes, incluida la inteligencia artificial aplicada al diseño, requiere acompañamiento institucional, reflexión ética y evaluación crítica de su impacto formativo. Solo con estas condiciones será posible avanzar hacia una enseñanza del CAD que combine rigor técnico, sensibilidad humana y compromiso social. El predominio de ejercicios guiados con software (95%) y de evaluaciones prácticas (70%) sugiere que la validez del aprendizaje se asocia al desempeño observable, rasgo consistente con evaluación auténtica (Buitrago-Ortiz et al., 2022). Además, el énfasis en modelado y detallado responde a exigencias de contextos profesionales, tal como reportan estudios recientes sobre enseñanza de CAD (Dagman & Wärmefjord, 2022). No obstante, la certificación formal de competencias (20%) indica que la conexión con sistemas externos de reconocimiento aún es limitada; en ámbitos donde la definición digital del producto y la documentación se rigen por estándares, esta articulación resulta pertinente (ISO, 2020, 2021; ASME, 2019).

En el plano curricular, la presencia reportada de aprendizaje basado en proyectos (65%) apunta a avances hacia metodologías experienciales; sin embargo, la baja frecuencia de simulación de entornos laborales (35%) y de aprendizaje colaborativo (35%) sugiere que estas estrategias no siempre se sostienen como dispositivos sistemáticos a lo largo del curso. Revisiones recientes señalan que el impacto del ABP aumenta cuando se diseña con problemas auténticos, roles definidos, retroalimentación continua y rúbricas claras (Lavado-Anguera et al., 2024; Vásquez-Monteros et al., 2025). Desde Educación 5.0, esto implica transitar de un énfasis instrumental hacia experiencias que incorporen concreción, retroalimentación frecuente y atención a diversidad de trayectorias (Ahmad et al., 2023; Palacios Rodríguez et al., 2023).

La selección de software prioriza empleabilidad y disponibilidad institucional (60% y 55%, respectivamente). Si bien esto es pragmático para sostener coherencia con estándares industriales, la menor consideración de accesibilidad y costo (30%) puede ampliar brechas de participación, sobre todo cuando el aprendizaje requiere uso extra aula o licencias personales. Estudios sobre integración de TIC en educación superior advierten que la disponibilidad tecnológica no garantiza por sí sola experiencias equitativas: se requieren políticas de apoyo y criterios pedagógicos explícitos (Salinas, 2004; ANUIES-TIC, 2023).

En actualización docente, la heterogeneidad observada (45% con estrategias activas y 15% sin actualización sistemática) señala un campo de intervención institucional. La evolución del ecosistema CAD, junto con la emergencia de herramientas basadas en IA para diseño y automatización, incrementa la necesidad de desarrollo profesional que integre actualización técnica, criterios pedagógicos, ética y evaluación (Cabrera Félix & Román Santana, 2025; Wang et al., 2025).

En términos de pertinencia, la evidencia confirma un enfoque operativo del CAD, alineado con la tradición de enseñanza instrumental en ingeniería (Dagman & Wärmefjord, 2022; Morales Cruz et al., 2022). El punto crítico no es el uso de tareas prácticas -que es deseable-, sino cerrar el ciclo con criterios explícitos y trazables de calidad del diseño; ahí las rúbricas y la evaluación auténtica ayudan

a sostener el juicio técnico (Buitrago-Ortiz et al., 2022) y ganan robustez cuando dialogan con estándares de documentación y definición digital del producto (ISO, 2020, 2021; ASME, 2019).

Por su parte, el ABP reportado puede ganar potencia si se convierte en arquitectura de curso y no solo en evidencia final. Cuando el problema es auténtico, el trabajo se distribuye en roles y la retroalimentación es frecuente, se incrementa la transferencia y la pertinencia (Lavado-Anguera et al., 2024;

Vásquez-Monteros et al., 2025). Este tipo de diseño pedagógico se alinea con Educación 5.0 al incorporar colaboración, agencia del estudiante y atención a diversidad de trayectorias (Ahmad et al., 2023; Palacios Rodríguez et al., 2023).

La tensión entre popularidad industrial y accesibilidad estudiantil también merece atención. Si el criterio de costo se subordina de forma sistemática, el aprendizaje extra aula se vuelve desigual y puede afectar continuidad formativa. La literatura sobre TIC insiste en que la equidad depende tanto de decisiones curriculares como de apoyos institucionales (Salinas, 2004; ANUIES-TIC, 2023).

Finalmente, la agenda de actualización docente se vuelve más exigente con la incorporación de IA en tareas de diseño, simulación y automatización. En este escenario, los programas de formación continua requieren integrar no solo habilidades técnicas, sino marcos de evaluación, criterios éticos y criterios de uso educativo de estas herramientas (Cabrera Félix & Román Santana, 2025).

CONCLUSIONES

El presente estudio caracterizó, con alcance descriptivo, prácticas docentes asociadas a la enseñanza del CAD en instituciones de educación superior del sur de Sonora, identificando fortalezas y áreas susceptibles de mejora. En conjunto, los datos apuntan a una formación centrada en el dominio operativo del software y en la verificación del aprendizaje mediante evidencias de desempeño.

La integración teoría-práctica se reporta como un rasgo estructurante del curso, sostenida por ejercicios guiados y progresión por niveles. Asimismo, la evaluación tiende a privilegiar productos y tareas prácticas, lo que favorece el desarrollo de competencias técnicas observables y coherentes con demandas del entorno profesional.

Al mismo tiempo, se observan limitaciones en dos frentes: por un lado, la incorporación todavía limitada de colaboración y simulación de entornos laborales, lo cual restringe el desarrollo de competencias transversales; por otro, la baja presencia de certificación externa, que sugiere un vínculo aún incipiente entre evaluación académica y sistemas de acreditación reconocidos por la industria.

Desde una perspectiva alineada con Educación 5.0, los hallazgos sugieren la conveniencia de ampliar el sentido formativo del CAD: además del rigor técnico, incorporar prácticas de co-creación, reflexión ética, retroalimentación más frecuente y atención a trayectorias diversas. La incorporación de herramientas emergentes e IA vuelve especialmente relevante este tránsito hacia una resignificación pedagógica.

En conjunto, este trabajo aporta evidencia empírica sobre prácticas docentes en CAD en un contexto regional y ofrece una línea base para orientar decisiones curriculares, estrategias de formación continua e iniciativas de vinculación con el sector productivo.

Como implicación práctica, los resultados apuntan a la necesidad de fortalecer apoyos institucionales para acceso y continuidad (licencias, infraestructura y soporte), así como acuerdos didácticos para evaluación con criterios explícitos. Estas medidas pueden contribuir a reducir brechas y a sostener trayectorias formativas más consistentes dentro y fuera del aula.

Las limitaciones del estudio incluyen el tamaño muestral, el muestreo intencional y el carácter auto-reportado de la información, lo cual restringe la generalización. Futuras investigaciones pueden incorporar diseños comparativos entre instituciones, análisis de productos de aprendizaje y seguimiento longitudinal de cursos, con el fin de estimar efectos sobre desempeño, colaboración y certificación de competencias.

REFERENCIAS

Ahmad, S., Umirzakova, S., Mujtaba, G., Amin, M. S., & Whangbo, T. (2023). Education 5.0: Requirements, enabling technologies, and future directions. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2307.15846>

American Society of Mechanical Engineers. (2019). ASME Y14.41-2019: Digital product definition data practices. ASME.

ANUIES-TIC. (2023). Estado actual de las tecnologías educativas en las instituciones de educación superior en México: Estudio 2023. Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. https://publicacionestic.anui.es.mx/descargas/2023/libros/Estado_Actual_Tecnologias_2023.pdf

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. (2018). Visión y acción 2030: Propuesta de la ANUIES para renovar la educación superior en México. ANUIES. <https://www.anui.es.mx/media/docs/avisos/pdf/180712111353.pdf>

Buitrago-Ortiz, A. M., Camargo-Urbe, Á., & Rincón-Camacho, L. J. (2022). Impacto del uso de rúbricas de autoevaluación y coevaluación sobre el desempeño escritural de docentes en formación. Folios, 55, 117-136. <https://doi.org/10.17227/folios.55-14163>

CAADRIA. (2025). Proceedings of the 2025 Conference of the Association for Computer-Aided Architectural Design Research in Asia (CAADRIA 2025). The Association for Computer-Aided Architectural Design Research in Asia. <https://caadria2025.org/>

Cabrera Félix, C., & Román Santana, W. M. (2025). Tendencias y desafíos de la gamificación e inteligencia artificial en la educación: Revisión sistemática. Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación, 9(39), 2971-2988. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v9i39.1098>

Dagman, A., & Wärmefjord, K. (2022). An evidence-based study on teaching computer aided design in higher education during the COVID-19 pandemic. Education Sciences, 12(1), 29. <https://doi.org/10.3390/educsci12010029>

Eltaief, A., Ben Amor, S., Louhichi, B., Alrasheedi, N. H., & Seibi, A. (2024). Automated assessment tool for 3D computer-aided design models. Applied Sciences, 14(11), 4578. <https://doi.org/10.3390/app14114578>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2024). Indicador mensual de la actividad industrial por entidad federativa (IMAIEF). INEGI. Recuperado el 7 de enero de 2026, de <https://www.inegi.org.mx/temas/imai/>

International Organization for Standardization. (2020). ISO 10303-242:2020. Industrial automation systems and integration - Product data representation and exchange - Part 242: Application protocol: Managed model-based 3D engineering. ISO.

International Organization for Standardization. (2021). ISO 16792:2021. Technical product documentation - Digital product definition data practices. ISO.

Lavado-Anguera, S., Velasco-Quintana, P.-J., & Terrón-López, M. (2024). Project-based learning (PBL) as an experiential pedagogical methodology in engineering education: A review of the literature. Education Sciences, 14(6), 617. <https://doi.org/10.3390/educsci14060617>

Manzanilla-Granados, H. M., & Navarrete-Cazales, Z. (2025). La Educación 5.0 en

América Latina: Retos para su implementación en la educación superior. RAES - Revista Argentina de Educación Superior, 17(31), 10-25. <https://revistas.untref.edu.ar/index.php/raes/article/view/2139>

Morales Cruz, J. R., Larrinaga, F., & Araujo, A. (2022). Enhancing CAD and programming competencies: A project-based learning approach for engineering education. Educational Process: International Journal, 11(1), 26-44. <https://doi.org/10.22521/edupij.2022.111.2>

Palacios Rodríguez, A. de P., Cabero-Almenara, J., & Barroso-Osuna, J. M. (2023). Competencia digital docente según #DigCompEdu: Aportes desde la investigación. Universidad de Sevilla. <https://idus.us.es/items/45ae6c3d-9f1b-4286-893a-356085938334>

Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC), 1(1). <https://rusc.uoc.edu/rusc/es/index.php/rusc/article/view/v1n1-salinas>

Secretaría de Economía. (s. f.). Industria aeroespacial en México. Ventanilla Única de Comercio Exterior Mexicano. <https://www.ventanillaunica.gob.mx/sites/default/files/2016-08/IndustriaAeroespacialenMexico.pdf>

Vásquez-Monteros, F., Pacheco, E., & Donoso, D. (2025). Experiential education in engineering: Design and implementation of project-based learning methodologies. Educational Process: International Journal, 14(1), 32-45. <https://doi.org/10.22521/edupij.2025.141.3>

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) .