

Resumen

La presente tesis doctoral expone el proceso de desarrollo, implementación y validación de un modelo metodológico orientado a la excelencia para la enseñanza avanzada del modelado CAD 3D en contextos universitarios técnicos. La investigación se enmarca en un entorno formativo de alto nivel —el Máster Universitario en Ingeniería del Diseño de la Universitat Politècnica de València— y se despliega a lo largo de cuatro cursos académicos consecutivos (2020–2021 a 2023–2024), lo que ha permitido una observación prolongada, rigurosa y empíricamente sostenida del aprendizaje del alumnado.

Partiendo de una revisión crítica del estado del arte, se identifican tensiones estructurales entre la complejidad creciente de las herramientas CAD, la fragmentación de las propuestas pedagógicas tradicionales y la escasa integración del pensamiento estratégico en los procesos de enseñanza-aprendizaje. En respuesta a este diagnóstico, la tesis propone una arquitectura metodológica basada en tres pilares complementarios: la apropiación progresiva del *design intent* como eje formativo central, la integración curricular del flujo CAD–CAE–CAM mediante tareas transversales y la incorporación de instrumentos de evaluación formativa orientados a la trazabilidad del aprendizaje.

El modelo ha sido desplegado en tres asignaturas técnicas clave, con grupos en español e inglés, permitiendo el análisis comparado de perfiles diversos y la evolución del rendimiento bajo condiciones institucionales controladas. A nivel metodológico, la investigación adopta un enfoque mixto, articulando técnicas de análisis estadístico descriptivo e inferencial con estrategias de codificación cualitativa inductiva y triangulación convergente. La trazabilidad semanal del

aprendizaje, el uso sistemático de rúbricas, la segmentación por perfiles de entrada y la incorporación de evidencias cualitativas han permitido una comprensión profunda de los patrones de progresión técnica, autonomía estratégica y apropiación cognitiva del modelado paramétrico.

Los resultados obtenidos permiten confirmar las hipótesis formuladas y constatan mejoras significativas en términos de rendimiento académico, calidad geométrica de las entregas, apropiación funcional del *design intent*, y percepción de aplicabilidad profesional. Además, se documentan cambios relevantes en la representación epistemológica del modelado CAD por parte del alumnado, particularmente en su transición desde enfoques lineales hacia estructuras robustas, flexibles y técnicamente argumentadas. La inclusión progresiva de tecnologías emergentes —como el diseño generativo, la inteligencia artificial aplicada y la automatización paramétrica— ha sido también analizada como vector de transformación competencial, identificándose estrategias de apropiación espontánea diferenciadas por perfil y experiencia previa.

Como resultado final, la tesis construye un marco metodológico transferible, aplicable a otros programas de posgrado técnico, y fundamentado en evidencia empírica de alta densidad. Esta propuesta no solo responde a las necesidades específicas de la enseñanza del CAD 3D, sino que ofrece una base para repensar la formación universitaria técnica desde una lógica estructural, adaptativa y orientada al desarrollo de competencias estratégicas. El trabajo realizado aspira, por tanto, a proyectar una visión renovada, rigurosa y transformadora del papel del diseño asistido por ordenador en la formación de profesionales capaces de operar con solvencia en entornos digitales complejos y en continua evolución.