

La influencia de la enseñanza del Dibujo Mecánico: una visión desde la ciencia, la tecnología y la sociedad (CTS)

The influence of the teaching of the Mechanical Drawing: a vision from science, the technology and the society (STS)

Pedro Manuel Verde Martínez¹. Alwin Verde Portela² Odalys Portela López³.

¹⁻³ Universidad Tecnológica de La Habana "José Antonio Echeverría" (CUJAE), Cuba.

¹Correo electrónico: pdrverde@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2055-3035>

²Correo electrónico: alwinverdeportal@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2321-3539>

³Correo electrónico: odaportela@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7379-9074>

Recibido: 17 de enero de 2027

Aceptado: 15 de mayo de 2026

Resumen

La formación del ingeniero mecánico en el contexto contemporáneo demanda una sólida integración de competencias técnicas, científicas y sociales que le permitan responder a los complejos desafíos de la industria moderna. En Cuba, donde el desarrollo industrial está marcado por la necesidad de soberanía tecnológica, eficiencia energética y sostenibilidad, este perfil profesional se vuelve aún más crucial. Dentro de este marco, el Dibujo Mecánico, lejos de ser una asignatura meramente instrumental, se erige como un pilar fundamental en la constitución de las capacidades del ingeniero. Este artículo tiene como objetivo analizar, desde una perspectiva teórica, la influencia de la enseñanza del Dibujo Mecánico en la formación del ingeniero mecánico cubano contemporáneo en la Universidad Tecnológica de La Habana, explorando su aporte específico a las dimensiones de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad. Su confección se basa en la dialéctica materialista, utilizando diferentes métodos del nivel teórico. El análisis permite argumentar que esta asignatura es un eje transversal e indispensable que, al fomentar la precisión, la estandarización, la creatividad

técnica y la responsabilidad social, dota al futuro profesional de las herramientas necesarias para contribuir de manera significativa al desarrollo industrial y tecnológico de la nación.

Palabras clave: Formación de ingenieros; Ingeniería mecánica; formación profesional; enseñanza universitaria; Dibujo Mecánico; ciencia, tecnología y sociedad.

Abstract

The formation of the mechanical engineer in the contemporary context demands a solid integration of technical, scientific and social skills that enable them to respond to the complex challenges of modern industry. In Cuba, where industrial development is marked by the need for technological sovereignty, energy efficiency and sustainability, this professional profile becomes even more crucial. Within this framework, Mechanical Drawing, far from being a merely instrumental subject, stands as a fundamental pillar in the constitution of the engineer's capabilities. This article aims to analyze, from a theoretical perspective, the influence of the teaching of Mechanical Drawing in the formation of the contemporary Cuban mechanical engineer at the Technological University of Havana, exploring its specific contribution to the dimensions of Science, Technology and Society. Its preparation is based on materialist dialectics, using different theoretical methods. The analysis allows us to argue that this subject is a transversal and indispensable axis that, by promoting precision, standardization, technical creativity and social responsibility, provides the future professional with the necessary tools to contribute significantly to the industrial and technological development of the nation.

Keywords: Engineering education; Mechanical engineering; Vocational training; University education; Mechanical drawing; Science, technology and society.

Licencia Creative Commons



Introducción

Tradicionalmente, el Dibujo Mecánico ha sido visto como el lenguaje del ingeniero, un conjunto de normas y técnicas para representar piezas y sistemas. Sin embargo, desde la perspectiva Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), su enseñanza trasciende esta concepción limitada. Este enfoque permite analizar la asignatura en la carrera de Ingeniería Mecánica no solo como un vehículo de comunicación técnica, sino como un espacio de formación donde se entrelazan el rigor científico del diseño, el dominio de las tecnologías digitales y la comprensión profunda del alcance social que tienen las soluciones ingenieriles.

El ingeniero mecánico cubano del siglo XXI debe ser un creador e innovador, capaz de diseñar, adaptar y mantener tecnología apropiada al contexto nacional. Para ello, requiere una comprensión cabal que va desde los principios físicos que gobiernan un componente hasta las implicaciones económicas, ambientales y éticas de su fabricación y uso. La enseñanza del Dibujo Mecánico, cuando se aborda con una visión CTS, sienta las bases para este pensamiento integral y sistémico. En consecuencia, se destaca como objetivo del siguiente artículo: analizar desde la teoría la influencia de la enseñanza del Dibujo Mecánico en la formación del ingeniero mecánico cubano contemporáneo en la Universidad Tecnológica de La Habana, explorando su aporte específico a las dimensiones de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad.

Desarrollo

La formación del ingeniero mecánico en la Universidad Tecnológica de La Habana (CUJAE) y el lugar del Dibujo Mecánico

La carrera de Ingeniería Mecánica en la Universidad Tecnológica de La Habana "José Antonio Echeverría" (CUJAE) se rige por el Plan de Estudios E, actualmente en proceso de perfeccionamiento hacia el Plan E'. Este plan, como documento normativo (Ministerio de Educación Superior [MES], 2019), tiene como encargo social la formación de un profesional de perfil amplio, con una sólida preparación básica y básico-específica que le permita resolver problemas de manera creativa e independiente en los diferentes campos de acción de la profesión. El perfil del egresado lo define como un profesional capacitado para proyectar, calcular, construir, operar y mantener sistemas mecánicos y energéticos, con un alto sentido de responsabilidad y compromiso social (MES, 2019).

Dentro de este plan de estudios, los conocimientos fundamentales de dibujo se concentran en la disciplina de Dibujo Mecánico, la cual se imparte en los primeros años de la carrera,

específicamente en las asignaturas de Geometría Descriptiva y Dibujo Aplicado. En estas asignaturas, el estudiante adquiere habilidades básicas y específicas que son esenciales para su desarrollo profesional futuro. Entre ellas se encuentran: la interpretación y representación de formas tridimensionales en el plano (utilizando principios de geometría descriptiva), el conocimiento y aplicación de las normas de dibujo técnico (ISO, NC), el acotado funcional de piezas, la representación de elementos de unión y transmisión, y la introducción al diseño asistido por computadora (CAD) (Comisión Nacional de Carrera de Ingeniería Mecánica, 2016). El impacto de estos conocimientos trasciende el aula. Cuando el egresado se inserta en la industria, la capacidad de interpretar un plano de conjunto o de despiece es el primer paso para fabricar, ensamblar o mantener un equipo. Un ingeniero que domina el dibujo puede comunicar sus ideas de diseño de manera inequívoca a técnicos y operarios, puede supervisar la calidad de una pieza basándose en las tolerancias especificadas y puede visualizar mentalmente el funcionamiento de un mecanismo antes de que este sea construido. Esta capacidad se convierte en una herramienta indispensable para su desempeño eficiente y seguro en la práctica profesional, como se ha demostrado en estudios sobre el desarrollo de habilidades gráficas en la formación del Ingeniero Mecánico (Sumbodo & Setiadi, 2026).

Dimensiones para un análisis de impacto social desde la perspectiva CTS

Para analizar el impacto de la enseñanza del Dibujo Mecánico en la carrera de Ingeniería Mecánica desde un pensamiento integral y sistémico, se asumen tres dimensiones fundamentales y 11 indicadores (figura 1) que están en plena correspondencia con el perfil del egresado y los objetivos del plan de estudios. Estas dimensiones son: la Científica, la Tecnológica y la Social (CTS). La elección de este enfoque no es arbitraria. Se sustenta en la necesidad de formar un ingeniero que no solo domine los aspectos técnicos de su profesión (el "saber hacer"), sino que también comprenda los fundamentos científicos que los respaldan (el "saber") y, crucialmente, sea consciente de las implicaciones de su trabajo para el entorno humano y natural (el "ser" y el "convivir").

Estas dimensiones emergen directamente del perfil del egresado de la carrera, que exige un profesional capaz de "proyectar, calcular, construir, operar y mantener" (dimensión científica y tecnológica) con "responsabilidad y compromiso social" (dimensión social). Así, el análisis que se presenta a continuación se estructura a partir de estas tres dimensiones,

La influencia de la enseñanza del Dibujo Mecánico: una visión desde la ciencia, la tecnología y la sociedad (CTS)

las cuales son abordadas desde la teoría y con referencias a la práctica educativa en la CUJAE, tomando como base el programa de la asignatura Dibujo y los documentos normativos de la carrera.

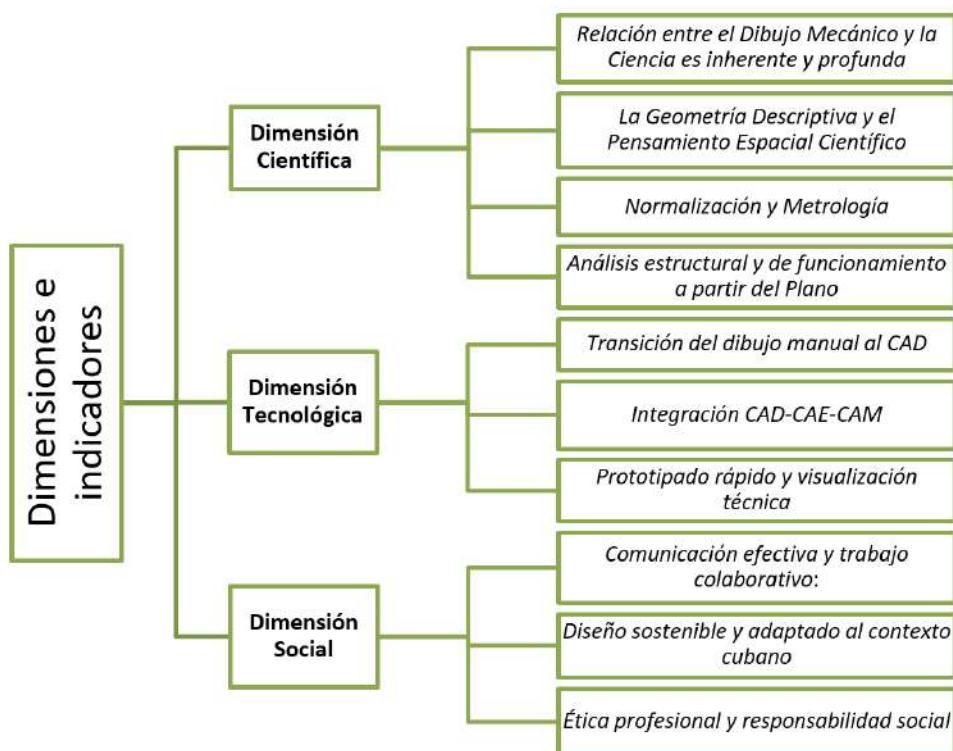


Figura 1. Dimensiones e indicadores para evaluar la influencia de la enseñanza del Dibujo Mecánico en la formación del ingeniero mecánico cubano contemporáneo.

Fuente: elaboración propia

Estas dimensiones emergen directamente del perfil del egresado de la carrera, que exige un profesional capaz de "proyectar, calcular, construir, operar y mantener" (dimensión científica y tecnológica) con "responsabilidad y compromiso social" (dimensión social). Así, el análisis que se presenta a continuación se estructura a partir de estas tres dimensiones, las cuales son abordadas desde la teoría y con referencias a la práctica educativa en la CUJAE, tomando como base el programa de la asignatura Dibujo y los documentos normativos de la carrera.

Análisis del impacto de la enseñanza del Dibujo Mecánico por dimensiones

Dimensión Científica: El Dibujo como Abstracción y Modelación de la Realidad Física

La relación entre el Dibujo Mecánico y la Ciencia es inherente y profunda. El acto de dibujar un componente no es una copia pasiva de la realidad, sino un proceso activo de abstracción y modelación, que exige y fortalece el pensamiento científico del futuro ingeniero mecánico.

La Geometría Descriptiva y el Pensamiento Espacial Científico: El dominio de la geometría descriptiva (proyecciones ortogonales, secciones, vistas auxiliares) no es un mero ejercicio gráfico. Constituye la aplicación práctica de principios matemáticos y geométricos para representar un objeto tridimensional en un soporte bidimensional. Este proceso cognitivo entrena la mente del estudiante en la visualización espacial, una habilidad de alto nivel que resulta fundamental para predecir el comportamiento de fuerzas, fluidos y movimientos en un sistema mecánico (Bertoline & Wiebe, 2019). Un ingeniero que no puede "ver" mentalmente cómo interactúan las piezas de un conjunto, o cómo se distribuyen los esfuerzos en una estructura, está severamente limitado para analizarlo científicamente y proponer soluciones óptimas. Para el ingeniero mecánico en formación, esta capacidad es la base sobre la que se asentarán posteriores análisis más complejos, como los cálculos de resistencia de materiales o la simulación de mecanismos.

Normalización y Metrología: El Lenguaje Universal de la Ciencia Aplicada: La estricta aplicación de normas de dibujo (ISO, ANSI o NC) va más allá de la simple estandarización. Es la materialización del método científico en la ingeniería. Las normas garantizan que un dibujo sea una representación objetiva, reproducible y no ambigua de un diseño, permitiendo la verificación y la validación por cualquier técnico o ingeniero en cualquier lugar del mundo, lo que constituye un lenguaje universal de la ingeniería (Deleanu *et al.*, 2025). Asimismo, la correcta aplicación de tolerancias dimensionales y geométricas, así como de acabados superficiales, introduce al estudiante en los fundamentos de la metrología. Comprender que no existe la "medida perfecta" y aprender a controlar las variaciones permitidas dentro de unos límites establecidos es un principio científico esencial para el control de calidad y la intercambiabilidad, pilares de la producción industrial moderna (ISO, 2017). En la formación del ingeniero mecánico cubano, esto es vital para interactuar con estándares internacionales y contribuir a una industria competitiva.

El análisis estructural y de funcionamiento a partir del Plano: Un dibujo de conjunto no es solo un catálogo de piezas; es un modelo gráfico del funcionamiento de un sistema mecánico. El estudiante, al elaborar o interpretar un plano de conjunto, debe

La influencia de la enseñanza del Dibujo Mecánico: una visión desde la ciencia, la tecnología y la sociedad (CTS)

realizar un análisis científico deductivo: identificar cómo se transmite el movimiento, cómo se soportan las cargas, qué tipo de uniones se utilizan, cuál es la función de cada componente y por qué. Este ejercicio de "ingeniería inversa" mental es la base para posteriores análisis más complejos mediante métodos numéricos como el análisis por elementos finitos (FEA) o la dinámica de fluidos computacional (CFD). En estos, la precisión y la estructura lógica del modelo digital derivan directamente de la claridad conceptual del modelo gráfico inicial (Giesecke et al., 2023).

Dimensión Tecnológica: Del lápiz al modelado 3D y la Fabricación Digital

La evolución tecnológica ha transformado radicalmente las herramientas del dibujo, pero no ha obviado su necesidad. Por el contrario, ha potenciado su importancia, integrando el dibujo en flujos de trabajo digitales avanzados que son el núcleo de la industria contemporánea. Para el ingeniero mecánico, esta dimensión es crucial, ya que define su capacidad para interactuar con las tecnologías de la Industria 4.0.

Transición del dibujo manual al CAD: Una evolución conceptual: Si bien el dibujo manual sigue siendo valioso en los primeros años para desarrollar la paciencia, la precisión y una comprensión profunda de las normas y la geometría descriptiva, la enseñanza en la CUJAE se ha centrado progresivamente en los sistemas de Diseño Asistido por Computadora (CAD). Dominar software como AutoCAD, SolidWorks o Inventor no es solo aprender a usar una herramienta informática, es comprender una nueva filosofía de diseño. El modelo 3D paramétrico es una base de datos geométrica inteligente donde las relaciones entre las piezas, las cotas y las restricciones geométricas se definen explícitamente. Cualquier modificación se propaga automáticamente a todos los planos y documentos asociados (Tran, 2022). Esto enseña al futuro ingeniero la importancia de la gestión de la información del producto (PDM) desde la etapa más temprana del diseño, una habilidad indispensable en entornos de trabajo colaborativos.

Integración CAD-CAE-CAM: Núcleo de la Industria 4.0: El Dibujo Mecánico moderno es la puerta de entrada a un ecosistema tecnológico integrado. El modelo 3D creado en CAD se exporta directamente a software de Ingeniería Asistida por Computadora (CAE) para realizar simulaciones de esfuerzos, análisis térmicos o cinemáticos. Esta integración permite la optimización del diseño antes de fabricar un solo prototipo, ahorrando recursos y tiempo, un factor crítico en el contexto económico cubano, como se destacan los análisis sobre pertinencia e impacto de la carrera de Ingeniería Mecánica (Imbert-González et al., 2020).

De igual forma, el mismo modelo 3D se utiliza para generar el código de programación para máquinas de Control Numérico Computarizado (CNC) en un proceso de Fabricación Asistida por Computadora (CAM). La enseñanza del dibujo, por tanto, no puede estar aislada; debe al menos mostrar esta cadena digital (CAD-CAE-CAM) para que el ingeniero entienda el impacto de sus decisiones de diseño en todo el ciclo de vida del producto, desde la conceptualización hasta la fabricación.

Prototipado rápido y visualización técnica: Los modelos 3D derivados del dibujo digital son la base para tecnologías de prototipado rápido, como la impresión 3D. Esto permite la validación física y funcional de diseños de forma ágil y económica. Además, son esenciales para crear documentación técnica interactiva, manuales de mantenimiento con realidad aumentada y simuladores de entrenamiento. Para el ingeniero cubano, capaz de crear estas herramientas de soporte tecnológico, se abren oportunidades para mejorar la eficiencia del mantenimiento industrial, la formación de técnicos y la transferencia de tecnología, contribuyendo así a la modernización de la industria nacional, en línea con los avances de la industria 4.0 (Villate & Bolaños, 2024).

Dimensión Social: Diseñando para las personas y la sociedad

La dimensión social del Dibujo Mecánico es la menos visible, pero la más determinante en el impacto final del trabajo del ingeniero. Un dibujo no es solo un conjunto de líneas; es la materialización de una solución que afectará a personas, comunidades y al medio ambiente. Formar en esta dimensión es, quizás, el mayor reto y la contribución más valiosa de la asignatura.

Comunicación efectiva y trabajo colaborativo: Un plano es el medio de comunicación por excelencia entre el diseñador, el fabricante, el ensamblador y el mantenedor. La capacidad de generar documentación técnica clara, completa y precisa es un acto de responsabilidad social. Un plano ambiguo o incompleto puede llevar a errores de fabricación, que se traducen en pérdidas económicas; pero, más grave aún, puede provocar accidentes laborales o fallas catastróficas en equipos críticos (por ejemplo, en una planta química o una central eléctrica). En un entorno de trabajo colaborativo multidisciplinario (con ingenieros eléctricos, civiles, hidráulicos), el dibujo mecánico actúa como un lenguaje común que facilita la integración de los sistemas y el éxito del proyecto, beneficiando a la sociedad al garantizar obras y productos funcionales y seguros.

Diseño sostenible y adaptado al contexto cubano: La enseñanza del dibujo debe incorporar principios de diseño para la sostenibilidad. Esto implica enseñar a diseñar pensando en la facilidad de mantenimiento (para alargar la vida útil de los equipos), la reparabilidad, el uso de materiales reciclables o de bajo impacto ambiental, y la eficiencia energética. El ingeniero mecánico cubano, al realizar un diseño, debe considerar la disponibilidad real de materiales y repuestos en el mercado nacional, la capacidad tecnológica de la industria local para fabricarlo y las condiciones climáticas específicas del país (alta humedad, temperaturas, ambiente salino). Un buen dibujo, en este sentido, es aquel que no solo es técnicamente correcto, sino que es viable y sostenible en el contexto socioeconómico y geográfico para el que se realiza (Núñez, 1999). Esto forma un profesional con pensamiento crítico y adaptativo.

Ética profesional y responsabilidad social: Cada línea trazada en un plano conlleva una responsabilidad. La enseñanza debe enfatizar que un error de cálculo, una tolerancia mal especificada, una elección inadecuada de un material o una simple omisión en el plano pueden tener consecuencias que van desde la pérdida económica hasta poner en riesgo vidas humanas. Forjar una conciencia ética a través del rigor y la minuciosidad que exige el dibujo es una contribución fundamental a la formación de un profesional íntegro. El ingeniero debe ser consciente de que su trabajo, plasmado inicialmente en un dibujo, tiene un profundo impacto en la seguridad, la salud y el bienestar de la sociedad. No se trata solo de que la pieza "encaje", sino de que el sistema funcione de manera segura y confiable a lo largo de su vida útil, lo que exige una formación ética sólida que, como señalan Núñez (2002), debe ser parte integral del proceso de enseñanza de la ciencia y la tecnología en Cuba.

Conclusiones

El análisis realizado desde la perspectiva Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) permite concluir que la enseñanza del Dibujo Mecánico es un componente insustituible y estratégico en la formación del ingeniero mecánico cubano contemporáneo en la Universidad Tecnológica de La Habana. Su influencia se extiende mucho más allá de la mera habilidad gráfica, constituyendo un pilar para el desarrollo de un pensamiento ingenieril integral y contextualizado.

El dibujo mecánico actúa como un puente esencial entre la teoría y la realidad física. Fomenta un pensamiento espacial riguroso, basado en principios geométricos, y enseña la aplicación práctica del método científico a través de la normalización y la metrología.

La capacidad de abstraer un sistema real en un modelo gráfico preciso es el primer paso para cualquier análisis científico avanzado, sentando las bases para que el futuro ingeniero no solo reproduzca, sino que también innove y optimice diseños a partir de una comprensión profunda de los principios que los rigen.

Desde el enfoque tecnológico, la asignatura es la puerta de entrada al ecosistema digital de la industria moderna. La transición del dibujo manual al modelado 3D paramétrico y su integración conceptual en los flujos de trabajo CAD-CAE-CAM preparan al estudiante para los desafíos de la Industria 4.0. Domina no solo una herramienta, sino una metodología de trabajo que permite la simulación, la optimización y la fabricación digital, habilidades cruciales para impulsar la necesaria modernización de la industria cubana con un uso eficiente de los recursos.

La dimensión social, el dibujo mecánico forja un profesional consciente de su papel en la sociedad. La precisión del dibujo se traduce en responsabilidad social, asegurando la claridad en la comunicación técnica, la seguridad de los procesos y la viabilidad de las soluciones. La asignatura, bien orientada, inculca los principios del diseño sostenible y la adaptación al contexto, formando un ingeniero capaz de crear tecnología apropiada que responda a las necesidades y particularidades de Cuba, con un profundo sentido ético.

La enseñanza del Dibujo Mecánico, con un enfoque actualizado y alineado con la visión CTS, se revela como una inversión en la capacidad de Cuba para desarrollar su soberanía tecnológica, formar profesionales de excelencia y construir un modelo de desarrollo industrial que sea a la vez eficiente, sostenible y socialmente responsable. Su fortalecimiento en el plan de estudios es un compromiso con el futuro de la ingeniería nacional.

Referencias bibliográficas

- Bertoline, G. R., & Wiebe, E. N. (2019). *Fundamentals of graphics communication* (7th ed.). McGraw-Hill Education. <https://library.uowdubai.ac.ae/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=36084>
- Comisión Nacional de Carrera de Ingeniería Mecánica. (2016). *Plan de Estudios E de la carrera de Ingeniería Mecánica*. Ministerio de Educación Superior, Cuba. [Documento interno].
- Deleanu, L., Georgescu, C., Ojoc, G. G., Popa, C., & Vasiliu, A. V. (2025). The Role of Standards in Teaching How to Design Machine Elements. *Standards*, 5(3), 18. <https://www.mdpi.com/2305-6703/5/3/18>

La influencia de la enseñanza del Dibujo Mecánico: una visión desde la ciencia, la tecnología y la sociedad (CTS)

- Giesecke, F. E., Mitchell, A., Spencer, H. C., Hill, I. L., Dygdon, J. T., & Novak, J. (2023). Technical drawing with engineering graphics (16th ed.). Peachpit Press. <https://www.bookdelivery.com/si-en/book-technical-drawing-with-engineering-graphics/9780134306414/p/48433597>
- Imbert, G. J., Ortiz, C. A., & Portuondo, P. Y. (2020). Pertinencia e impacto de la carrera de Ingeniería Mecánica. *Ingeniería Mecánica*, 23(3), 12-24. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59442020000300004
- ISO. (2017). ISO 1101:2017 - Geometrical product specifications (GPS) - Geometrical tolerancing - Tolerances of form, orientation, location and run-out. International Organization for Standardization. https://shop.standards.ie/en-ie/standards/iso-1101-2017-594677_saig_iso_iso_1362221
- Ministerio de Educación Superior [MES]. (2019). Modelo del profesional para la carrera de Ingeniería Mecánica. Plan de Estudios E. La Habana, Cuba. [Documento normativo].
- Núñez, J.J. (1999). La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar. Editorial Universidad de La Habana. <https://philpapers.org/rec/NUNLCY>
- Núñez, J.J. (2002). Ética, ciencia y tecnología: Sobre la función social de la tecnología. *Llull: Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*, 25(53), 459-484. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=300397>
- Tran, P. (2022). SolidWorks 2022: Basic tools. SDC Publications. <https://www.sdcpublications.com/Textbooks/SOLIDWORKS-2022-Basic-Tools/ISBN/978-1-63057-464-2/>
- Sumbodo, W., & Setiadi, R. (2026). The Role of Mechanical Engineering Education Management to Sustainable Innovative Skill in Producing Electric Motorcycle Component. *TEM Journal*, 15(1), 531-539 https://www.temjournal.com/content/151/TEMJournalFebruary2026_531_539.html
- Villate, A.J., & Bolaño, R. Y. (2024). Procedimiento de mejora de la capacidad de gestión de procesos productivos con enfoque de Industria 4.0. *Revista Cuba T&D*, 8(2). <https://rctd.uic.cu/rctd/article/view/293>

Contribución de autoría

Los autores han colaborado en partes iguales en todas las fases del artículo.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses. Todos los autores del artículo declaramos que estamos en total acuerdo con el escrito en este informe y aprobamos la versión final.

Autores

Pedro Manuel Verde Martínez. Profesor Asistente. Máster en Ciencias de la Educación. Departamento de Ingeniería Mecánica, Profesor de Dibujo Aplicado. Universidad Tecnológica de La Habana "José Antonio Echeverría" (CUJAE), Cuba.

Alwin Verde Portela. Profesor Instructor. Máster en Pedagogía Profesional. Departamento de Ingeniería Mecánica, Profesor de Informática. Universidad Tecnológica de La Habana "José Antonio Echeverría" (CUJAE), Cuba.

Odalys Portela López. Profesor Auxiliar. Doctora en Ciencias Pedagógicas. Departamento de Ingeniería Mecánica, Profesora de Informática. Universidad Tecnológica de La Habana "José Antonio Echeverría" (CUJAE), Cuba.

