

Gestión de las asignaturas en carreras técnicas

William Giovanni Quitiaquez Sarzosa

Universidad Politécnica Salesiana, Carrera de Mecánica Industrial, Electricidad Industrial

wquitiaquez@ups.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-9430-2082>

Erika Belén Pilataxi Pérez

Universidad Politécnica Salesiana, Carrera en Ingeniería Mecánica

epilataxi@ups.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0009-2633-0407>

Introducción

Los avances tecnológicos han experimentado un desarrollo acelerado y constante. Hasta hace pocos años, para formarse como profesional —ya fuera cursando una carrera o participando en un curso generador de conocimiento— era imprescindible asistir presencialmente a un lugar, en una ciudad y en un horario específicos. Hoy, los ambientes virtuales ofrecen comodidad y accesibilidad, y evitan las interrupciones laborales, sin embargo, suelen relegar la dimensión práctica. Esta última es tan fundamental como la parte teórica, pues permite comprender los fenómenos involucrados en un proceso y constituye la base del conocimiento aplicable en múltiples campos de la ingeniería. Jaen Rigaud (2024) señala que la práctica complementa el aprendizaje teórico y prepara al estudiante para los retos del mundo laboral.

El objetivo de la presente investigación es demostrar la importancia de integrar teoría y práctica en la formación de un estudiante de ingeniería. Para ello se analizan escenarios de exceso de teoría, exceso de práctica y la forma en que ambas se complementan; además de incluir un análisis de simulaciones computacionales. En el estudio se seleccionaron aleatoriamente dos asignaturas de la Carrera de Ingeniería Mecánica.

Es esencial que los estudiantes tengan acceso a una educación práctica que, de la mano con la teoría, fortalezca sus conocimientos y les permita aplicarlos, tanto en puestos de trabajo como en proyectos de emprendimiento, satisfaciendo las necesidades empresariales a través del manejo de equipos, máquinas e instrumentos. Asimismo, se llevó a cabo una breve investigación con estudiantes de carreras técnicas en asignaturas

como Procesos de Manufactura (PM), Transferencia de Calor (TC), Metalografía y Mecánica de Materiales, planteando interrogantes sobre la educación virtual e híbrida y enfocándose en la metodología teórico-práctica. Uno de los principales desafíos fue adecuar dicha metodología, integrando el desarrollo del plan analítico y la incorporación de *software* especializado como primer paso hacia una enseñanza virtual óptima.

Asignaturas involucradas en la investigación

El presente estudio de caso aborda dos asignaturas complejas, pero muy importantes en la vida profesional del estudiante, las cuales son PM y TC. Ambas asignaturas forman parte de la malla curricular en la Carrera de Ingeniería Mecánica. En PM el estudiante aprende todo lo relacionado al uso y manejo de máquinas-herramientas con arranque de viruta (torno, fresadora, taladro, rectificadora), sin arranque de viruta (fundición, conformado, procesos especiales), instrumentos de medición (micrómetro, goniómetro, flexómetro, manómetros) y equipos que en conjunto permiten la creación de máquinas (baroladora, cortadora y cualquier otra máquina que el profesional en ingeniería mecánica necesite), ya que cuenta con todos los conocimientos necesarios para iniciar con un diseño y terminar con la construcción. Además, conoce diferentes técnicas de unión y protección de materiales (soldadura, tratamientos superficiales, ensayos no destructivos).

La asignatura TC ofrece al estudiante un conocimiento integral de los distintos mecanismos de transferencia de calor —conducción, convección y radiación— y su presencia en situaciones cotidianas. Permite comprender, de manera matemática, por qué al colocarse una chaqueta se conserva la temperatura corporal o por qué las prendas de color negro tienden a elevar la sensación térmica. Además de la teoría y la práctica, esta asignatura introduce al alumno en el amplio mundo de la simulación, lo que le capacita para proponer soluciones en diversos escenarios reales. En TC se estudian varias geometrías fundamentales —placas, cilindros y esferas— para analizar cómo actúa cada mecanismo de transferencia de calor en función de la forma y las condiciones de contorno. De este modo, la teoría, la práctica experimental y la simulación computacional se complementan para reforzar el aprendizaje y preparar al futuro ingeniero a enfrentar retos del ámbito profesional.

Importancia de la teoría y la práctica

Ambas asignaturas involucradas en el presente estudio (TC y PM) tienen una gran importancia en la vida profesional de los jóvenes. La teoría en exceso quemaría mucho a los estudiantes y al no tener prácticas no se entenderían como suceden los

fenómenos en la vida real. En el caso de PM varios estudiantes coinciden en que la teoría se puede enseñar en el mismo laboratorio, por ejemplo, indicando de manera práctica cada una de las partes y el funcionamiento de las diferentes máquinas-herramientas que se tienen en los laboratorios. De esta forma, el aprendizaje de los estudiantes se vuelve más dinámico y se da a conocer de mejor manera cada uno de los conceptos que están presentes en cada una de las máquinas-herramientas que se enseñan. Garrido Vaccarezza *et al.* (2018) indican que, actualmente, los docentes utilizan estrategias de enseñanza tradicionales y por ello es importante fomentar el trabajo práctico en equipo de esta manera se debate el conocimiento.

En ciertos casos y materias, la teoría en exceso no es perjudicial, puesto se tiene un amplio conocimiento sobre la cuestión. Sin embargo, el solo conocer la teoría no contribuye para desarrollarse en el mundo laboral y aplicarlo. Por ejemplo, al aplicar la enseñanza únicamente de la teoría en PM se tendría un conocimiento sobre las máquinas-herramientas, sobre su funcionamiento, pero no de su uso real, lo que traería consigo una falta de experiencia al momento de llegar al mundo laboral. Vázquez Ballester *et al.* (2022) manifiestan que la inserción de la práctica laboral es importante en la formación profesional de los estudiantes, de esta manera el futuro profesional entregará no solo una solución a problemas que se presentan durante su vida laboral.

En algunos casos se presenta una experiencia híbrida, ya que en ciertos temas tratados es muy eficiente el uso de los recursos tecnológicos en línea, pero en otros temas —especialmente los relacionados con aplicaciones prácticas— es importante la presencialidad, ya que hay ítems que son mucho más fáciles y productivos de compartir con los estudiantes de forma interactiva. Esta metodología es considerada de las mejores, puesto que se puede analizar cómo será el funcionamiento o el desarrollo de los procesos. Al realizar la práctica acompañada de la teoría se obtendrá mucho menos fallos, lo que dará como consecuencia un ambiente seguro y un mejor trabajo de parte del profesional. Lyons y Abate (2022) manifiestan que “es importante formar profesionales universitarios con competencias para una mejor inserción en el ámbito laboral y capaces de situarse críticamente ante los problemas que plantea el desarrollo tecnológico”, motivo por el cual la parte práctica es fundamental en las asignaturas de ingeniería.

Es imprescindible trasladar los conocimientos teóricos a la práctica. Hasta hace algunos años, la mayoría de las asignaturas se impartían de forma esencialmente teórica —limitándose a la resolución de ejercicios— y las prácticas se concentraban casi exclusivamente en la asignatura de PM. Esto beneficiaba a muchos estudiantes, ya que procedían en su mayoría de colegios con bachillerato unificado y no habían recibido una formación técnica previa. El conocimiento y la manipulación de equipos resulta

vital, dado que, en el ámbito laboral, una de las actividades principales será operar un torno, una fresadora o soldadoras. Además, dentro de la ingeniería, la asignatura Mantenimiento adquiere una relevancia fundamental al preparar al futuro profesional para asegurar el correcto funcionamiento de la maquinaria. Selles *et al.* (2012) señalan que la práctica abarca diversos aspectos, como la resolución de problemas científicos con características variadas. Para facilitar este proceso de aprendizaje, es recomendable plantear situaciones cotidianas que resulten de interés para los estudiantes y reflejen los retos reales a los que se enfrentarán en el entorno profesional.

Actualmente, se realizan varias prácticas de laboratorio en las áreas que un estudiante recién graduado se desempeñará en el campo laboral, hasta encontrar la rama a la cual sean más afines. Por ende, como ingeniero mecánico, es indispensable conocer lo práctico en conjunto con lo teórico para presentar soluciones al momento que se manifieste algún altercado con máquinas, equipos, mantenimiento y personal a cargo.

Teoría-simulación-práctica

Al enfocarse en la educación superior, debe considerarse que existe un gran desafío: llevar el conocimiento teórico de la mano con el desarrollo práctico más aún en el campo de la ingeniería. En la educación superior, uno de los pilares fundamentales para los estudiantes se direcciona a la parte práctica, pues hoy en día, gracias a la tecnología, lo teórico se ha hecho más fácil de acceder, mediante las plataformas de autoeducación o de búsqueda de información.

En ingeniería es esencial equilibrar la teoría y la práctica. En los primeros semestres el estudiante debe asimilar contenidos teóricos —cálculo diferencial, integral y vectorial, álgebra, química orgánica, entre otras asignaturas— cuyo propósito es sentar las bases conceptuales necesarias. A continuación, esos conocimientos se refuerzan mediante prácticas de laboratorio que reproducen experimentos científicos históricos, los cuales sustentan las teorías y fórmulas estudiadas. Así, la combinación de teoría y experimentación prepara al alumno para las asignaturas profesionalizantes que demandan un dominio sólido de ambas dimensiones.

Analizando el desarrollo educativo, se debe considerar una transición muy significativa que revela la importancia de buscar un equilibrio entre lo teórico-práctico, puesto que la pandemia refleja que el uso de la tecnología en exceso no llega a reemplazar el aprendizaje teórico ni mucho menos el desarrollo práctico. A raíz de la pandemia se evidenció que el contacto directo en el aprendizaje toma un papel muy importante. El aprendizaje virtual —a pesar de que actualmente las personas se encuentran en una era tecnológica— no reemplaza la metodología tradicional de enseñanza, donde existe

el contacto docente-estudiante, como también es cierto que el exceso de teoría puede llevar al desinterés de los jóvenes, de forma que se busca la manera correcta para la aplicación de actividades prácticas.

La capacidad del docente de llevar al estudiante a que aplique sus conocimientos teóricos a lo práctico depende mucho de la didáctica con la que se imparte la asignatura. Ciertas materias dependen del 80 % de la teoría antes que de la práctica. Ahora, hablando de forma puntual en asignaturas profesionalizantes en ingeniería, se debe discernir cuáles materias deben ser desarrolladas con más teoría que práctica o viceversa. Un ejemplo de buscar la técnica adecuada para llegar al estudiante es en el desarrollo de sus habilidades. Como es bien sabido, en el ámbito académico hay estudiantes que se desenvuelven de mejor manera en resolución de cálculos, otros se desempeñan con facilidad en la manipulación de equipos y herramientas, y otros se destacan con facilidad en el manejo de *software*. Martínez Calderón (2024) concluye que la simulación es un método efectivo de enseñanza y permite que el estudiante experimente y comprenda situaciones reales. Además, Arzamendia *et al.* (2013) indican que la simulación computacional tiene una importancia considerable en la enseñanza en las carreras de ingeniería, los estudiantes al momento de realizar una simulación encuentran situaciones diferentes a las que se evidencian en diferentes libros, en algunos casos las simulaciones replican problemas reales los cuales se presentan en el campo laboral.

Un ejemplo muy palpable es la asignatura PM, centrada en la manipulación de máquinas-herramientas. A pesar de su marcado enfoque práctico, esta materia exige una base teórica sólida para operar con seguridad y eficacia equipos como el torno, la fresadora, las soldadoras o las máquinas CNC. Además de los conceptos básicos, el estudiante debe saber interpretar manuales, fichas técnicas y normas de ejecución antes de ejecutar cualquier actividad. Como suelen repetir los maestros: “Están para equivocarse, el papel lo soporta todo”, pues en las instalaciones de un centro de estudios superiores el error no suele tener consecuencias graves. Sin embargo, en el ámbito profesional, desconocer el funcionamiento de los equipos puede acarrear problemas de gran envergadura. Por ello, el desarrollo práctico es imprescindible: sin él, el alumno carece de las habilidades necesarias para diagnosticar y solucionar las incidencias que se presentan al trabajar con las máquinas.

Actualmente, es evidente el constante uso de *software* para realizar simulaciones de cualquier proceso industrial, sin embargo, esto no reemplaza lo práctico de tal forma que una de las técnicas adecuadas para impulsar el desarrollo educativo es teórico-simulación-práctico logrando así que el estudiante conozca las tres metodologías, dándole la posibilidad que se direccionen a una de las técnicas en la que mejor se

desempeño y logre plasmar sus conocimientos de mejor manera en el campo laboral. En el caso de TC, aplicar teoría-simulación-práctica sería una de las mejores metodologías, además, existe un complemento adicional, puesto que, la simulación ayuda a comprender de mejor manera el comportamiento de los parámetros ambientales como por ejemplo como influye el color de ropa que una persona lleva puesta, la velocidad del viento, la radiación que se produce en un determinado lugar, todo esto con la ayuda de un *software*, es muy interesante ya que tan solo se necesita de la latitud y longitud del lugar. Duarte y Fernández Morales (2005) manifiestan que las simulaciones son de ayuda, pues permiten generar conocimiento con un costo reducido, además, se puede analizar la influencia de diferentes fenómenos en varios campos de la ingeniería, esto ayudará al futuro profesional a resolver problemas que se presenten en su vida laboral generando contenido investigativo.

La educación superior presenta grandes retos en la actualidad, ya que la mayoría de estudiantes están enfocados en que al obtener el título de ingeniero van a trabajar solo en oficina y eso no es así. Al menos en el campo ingenieril, la manipulación de máquinas es indispensable, así como el desarrollo del diseño. De esa manera se debe buscar la forma equitativa de implementar teoría-simulación-práctica, logrando así solventar las necesidades que se le presentará al estudiante en su vida profesional.

Posibles problemas y soluciones

La ausencia de prácticas genera un déficit en el desarrollo académico de los estudiantes. Uno de sus efectos más notables es la dificultad para asociar o identificar parámetros que, en muchos ejercicios teóricos, no se detallan por completo. Al trasladar estos ejercicios al laboratorio entran en juego factores ambientales —o, en el ámbito industrial, normas para la inspección, diseño, montaje, instalación de equipos y selección de materiales— que requieren un conocimiento práctico previo. Por tanto, la carencia de la parte práctica afecta de manera significativa la formación profesional.

Al analizar las respuestas de los estudiantes, se observó que la enseñanza teórica se sustenta en la planificación y asignación de contenidos definida por la gestión educativa. La dirección académica, en conjunto con los docentes, reorganiza el plan de estudios para impartir los temas teóricos a través de plataformas virtuales como Zoom o Google Meet. En cuanto a la parte práctica, la planificación incorpora principalmente programas de simulación y la inserción de videos explicativos que muestran paso a paso cada práctica de laboratorio. En la asignatura PM, la simulación contribuyó enormemente a la comprensión del funcionamiento de las máquinas; no obstante, los alumnos coinciden en que la práctica presencial sigue siendo indispensable para el aprendizaje (Cortez Olivera y Sánchez Martínez, 2021).

Para lograr una planificación efectiva, se implementa una capacitación previa para los docentes en el manejo de las plataformas y sus herramientas. Aunque un 70 % de los profesores seguía aferrado a las técnicas tradicionales, la pandemia obligó a adoptar la formación en entornos virtuales como requisito imprescindible para la educación remota. Este proceso condujo a los docentes a diseñar un sistema de gestión del aprendizaje que integra, en cada unidad de la cátedra, material de estudio, vídeos explicativos, simulaciones de *software* y actividades evaluativas.

Los resultados de dicha planificación revelan que las asignaturas analizadas se adaptaron a la modalidad virtual distribuyendo el aprendizaje en un 50 % de teoría, un 30 % de práctica y un 20 % de simulación. Para cubrir ese 30 % práctico, los profesores recurrieron a vídeos y a un mayor uso de programas de simulación, acercando a los estudiantes a escenarios reales de la industria. Aunque la transición a entornos virtuales e híbridos presentó desafíos, la combinación de herramientas digitales y material audiovisual favoreció el aprendizaje. Los alumnos valoraron la flexibilidad de acceder en línea a los contenidos almacenados en las plataformas, aunque advirtieron que la falta de interacción sincrónica con el docente dificulta la resolución de dudas y la comprensión de conceptos complejos (Moya Alchundia 2024).

A continuación, se plantea una interrogante: ¿es aconsejable enseñar la teoría de forma virtual? Creemos que, a pesar de presentar algunas dificultades (cortes de luz, por ejemplo), permite dar cobertura a un sector de población que ha sido marginado por la rigurosidad de los horarios, ya que muchos de los estudiantes son trabajadores y al ser atendidos de esta forma pueden aprovechar y capacitarse para dar respaldo al sistema productivo, a su familia y a la sociedad en general. El tiempo de preparación de la asignatura también es importante, involucra mayor preparación de las clases, ya que demanda de mejores presentaciones, toda la calificación virtual, preparación de evaluaciones, involucra mucho más tiempo que una clase presencial.

Otro aspecto importante es el tipo de cátedra a dictarse, existen casos de asignaturas que son bastante teóricas que, sin problema, se las puede realizar de esta manera, pero hay otras cátedras como PM en las cuales se requiere observar y practicar el proceso, manejar diferentes máquinas-herramientas.

A continuación, se plantean dos escenarios: el primero corresponde a estudiantes que solo han recibido formación teórica, y el segundo, a quienes han tenido una práctica excesiva. En gran medida, el desempeño en el ámbito laboral depende de la capacidad de cada estudiante para afrontar dificultades; sin embargo, quienes han contado con un equilibrio entre teoría y práctica disfrutaron de una ventaja competitiva. Estos alumnos pueden desenvolverse, tanto como profesionales de oficina como operarios en planta,

cubriendo así las necesidades que surjan en la industria. En contraste, un estudiante con formación únicamente teórica carece de las habilidades necesarias para manipular equipos, responder con rapidez ante situaciones críticas, liderar personal y evitar accidentes, pérdidas de producto o de recursos. Actualmente, las universidades deben fomentar convenios de cooperación institucional y fortalecer sus vínculos con empresas afines a las distintas carreras, teniendo en cuenta el número de estudiantes y las áreas de práctica, para seleccionar aquellas compañías que ofrezcan las competencias que los futuros profesionales deben adquirir (Álvarez Armas 2024).

Una solución viable consiste en diferenciar, dentro de las asignaturas profesionalizantes, cuáles requieren un mayor énfasis práctico sin descuidar los conceptos básicos indispensables. Asignaturas como Mantenimiento y PM deberían mantener e incluso incrementar el tiempo dedicado a las prácticas de laboratorio, para potenciar al máximo las habilidades de manipulación y la elaboración de informes mecánicos. En otras materias —TC, Termodinámica, Máquinas Térmicas o Máquinas Hidráulicas— se sugiere una distribución de contenidos del 40 % teoría, 30 % práctica y 30 % simulación, dado que muchos escenarios laborales no pueden replicarse al 100 % en el laboratorio. En estos casos, el uso de *software* de simulación permite recrear situaciones críticas y entrenar a los estudiantes en la identificación y resolución de problemas. Esta metodología, que combina teoría, práctica y simulación, resulta especialmente efectiva en un contexto de avances tecnológicos acelerados, pues el manejo de *software* industrial es un valor añadido para el desarrollo profesional.

Finalmente, la experiencia práctica orienta al estudiante a descubrir si su vocación está en la interacción directa con equipos y máquinas o, en cambio, en el diseño y el manejo de software. La ingeniería mecánica abarca múltiples campos —diseño, construcción, operaciones, inspección, docencia, investigación, entre otros— y una formación práctica diversificada ofrece mayor claridad sobre el rumbo profesional a seguir, dotando al graduado de las herramientas necesarias para desempeñarse en las áreas de mayor demanda.

Conclusiones

Al analizar la metodología con la cual se desarrolla la enseñanza de ciertas asignaturas en carreras de educación superior, queda muy claro que en la rama de la ingeniería el exceso de la teoría o práctica no sería una de las mejores técnicas de aprendizaje. Se debe buscar un equilibrio entre las dos técnicas, logrando que el estudiante adquiera habilidades prácticas y teóricas para su desarrollo profesional, contribuyendo de forma directa a solventar inconvenientes que se presentarían en el campo industrial. De esta manera, el estudiante alcanzaría una ventaja significativa en

el mercado laboral, pudiendo adaptarse a diferentes roles en la industria y evitando escenarios críticos que generarían pérdidas económicas o accidentes.

La ausencia de la parte práctica generaría un déficit significativo en la preparación académica —mucho más en el ámbito profesional— generando dificultades en la capacidad de enfrentar complicaciones en el entorno laboral. Además, se debe considerar la implementación de la teoría-práctica-simulación para complementar el desarrollo académico, brindando a los futuros profesionales herramientas complementarias que ayudarían a una mejora en su potencial y guiándoles a que descubran sus habilidades para una rama en específico. De esta forma, demostrarán su potencial al comprender, en primer lugar, la teoría y posteriormente la práctica de la mano con la simulación y uso de *software*.

La gestión de la educación superior en modalidad híbrida requiere un enfoque estructurado en la planificación de la temática y el uso eficiente de las plataformas digitales. La experiencia que se vivió en la pandemia corrobora que una adecuada asignación de temas y recursos genera una formación de calidad, cubriendo todos los parámetros que un estudiante necesita para llegar a culminar su aprendizaje. Pero se debe tomar en cuenta que en el ámbito de ingeniería no se puede cubrir por completo el ámbito práctico del aprendizaje.

Referencias bibliográficas

- Álvarez Armas, R. (2024). Desarrollo de competencias laborales en estudiantes universitarios. *Episteme Koinonía*, 7(13), 205-221. <https://doi.org/10.35381/e.k.v7i13.3214>
- Arzamendia, L. A., Duré, D. A. y Larangeira, A. J. (2013). *El laboratorio de simulación como recurso de aprendizaje en ingeniería electromecánica*. <https://bit.ly/3GuM1kg>
- Cortés Olivera, R. y Sánchez Martínez, R. (2021). Educación híbrida en ingeniería mecánica e industria 4.0. *Revista IPN*. <https://bit.ly/3GSF78j>
- Duarte, J. E. y Fernández Morales, F. H. (2005). La simulación por computador en investigación y desarrollo. *Tecnura*, 8(16), 106-114. <https://bit.ly/3TLfyJi>
- Garrido Vaccarezza, G., Sánchez Soto, I. R. y Alvarado Martínez, H. (2018). Prácticas pedagógicas en ingeniería: Un análisis desde los docentes. *Revista de Investigación*, 42(95), 101-117. <https://bit.ly/4m12uLY>
- Jaen Rigaud, X. M. (2024). Formación agronómica: impacto de prácticas preprofesionales. *Ciencia Latina*, 8(2), 1196-1211. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.10560
- Lyons, S. y Abate, S. M. (2022). La práctica profesional en la experiencia de estudiantes de ingeniería. *Intercambios*, 9(2). <https://bit.ly/4nW9Fqy>
- Martínez Calderón, J. R. (2024). La simulación como método de enseñanza en la Carrera Ingeniería de Sistemas. *Revista Simón Rodríguez*, 4(7), 63-75. <https://bit.ly/4eUvUsZ>

- Moya Alchundia, L. S. (2024). Competencia docente en aplicación de módulos híbridos de enseñanza-aprendizaje en física de ingeniería química. *Polo del Conocimiento*, 9(4), 1693-1714. <https://bit.ly/3GPAgVz>
- Selles, M., Sánchez Caballero, S., Pérez Bernabeu, E. y Pla, R. (2012). *La importancia de los trabajos prácticos en ingeniería* [Póster]. Universidad Politécnica de Valencia. <https://bit.ly/3TOQst7>
- Vázquez Ballester, Y., Cruz Cabezas, M. A., González Gómez, H. y Hernández Columbié, V. (2022). La formación profesional del ingeniero civil desde la práctica laboral investigativa. *Revista Científica de FAREM-Estelí*, 167-186. <https://bit.ly/4nPVAuF>