

1. HISTORIA, EVOLUCIÓN DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL Y LAS DIFERENTES CORRIENTES INDUSTRIALES

1.1. INTRODUCCIÓN AL CURSO

1.2. HISTORIA DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL

1.3. EVOLUCIÓN DE LA INGENIERÍA A LA INGENIERÍA INDUSTRIAL

1.4. SOBREVIVENCIA DEL ESTUDIANTE EN LA CARRERA

1.1. INTRODUCCIÓN AL CURSO

La ingeniería industrial, es el área del conocimiento humano, orientado hacia la formación de profesionales capaces de planificar, diseñar, implantar, operar, mantener y controlar, eficientemente, organizaciones integradas por personas, materiales, equipos e información, con la finalidad de asegurar el mejor desempeño de los sistemas relacionados con la producción y administración de bienes y servicios.

La currícula de la carrera de ingeniería industrial, refleja las necesidades impuestas en el perfil profesional y responde a él. En una sociedad como la nuestra, en vías de desarrollo, el ingeniero industrial, debe actuar con amplios conocimientos de las nuevas tecnologías y debe ser, asimismo, el principal factor del desarrollo industrial, ser capaz de generar empleo e impulsar empresas, con lo que coadyuvará al bienestar de nuestra región que día a día se lo demanda.

En consecuencia, la formación del ingeniero industrial debe responder al logro de un profesional que se desempeñe como ingeniero, como generador de empresas, como administrador, como asesor-consultor, y como investigador técnico-científico.

El objetivo es, en sentido genérico, formar profesionales con sólidos conocimientos técnicos y gerenciales, para planificar, diseñar, implantar, operar, mantener y controlar empresas productoras de bienes y/o servicios, **con un alto sentido de compromiso humano para con la sociedad en que se desenvuelve.**

1.2. HISTORIA DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL

Ya en el año 400 a.C., Hipócrates recomendaba a los mineros el uso de baños higiénicos, con el fin de evitar la saturación externa del cuerpo con plomo. También, Platón y Aristóteles, estudiaron ciertas deformaciones físicas, producidas por determinadas actividades ocupacionales, planteando la necesidad de su prevención.

Sin embargo, antes del siglo XVII, es decir, con el advenimiento de la primera revolución industrial, no existían instalaciones industriales como tales y, las principales actividades laborales, se centraban en labores artesanales, agricultura o la ganadería, entre otras. **La mayoría de los productos y servicios industriales, se basaban en la explotación física de los recursos naturales.** Los trabajadores, echaban mano de la experiencia adquirida durante generaciones, con base en la aplicación de esfuerzos de tipo más bien personal, con carácter defensivo y no preventivo. Así nació la actividad industrial, reflejada en un inicio, como un simple esfuerzo individual o, en el mejor de los casos, de tipo gremial, más que en un sistema organizado. Con el uso, cada vez más extendido, de maquinaria y equipo, se comenzó a ver la necesidad de establecer ciertos principios de normatividad en las diversas ramas industriales, aplicables en los centros laborales.

A finales del siglo XVII y principio del siglo XVIII, los ingleses hicieron notables avances en sus industrias manuales, especialmente en el área textil; la aparición y uso de la fuerza del vapor de agua y la mecanización de la industria, trajeron consigo un aumento de la mano de obra, en las hiladoras y los telares mecánicos, lo que produjo un incremento considerable de las cuotas de producción. Por ello, hacia 1833, se realizaron las primeras inspecciones gubernamentales y, en el año 1850, se lograron mejoras laborales, como resultado de las recomendaciones formuladas por los inspectores. La legislación acortó la jornada de trabajo, estableció un mínimo de edad para los niños y trabajadores e hizo algunas mejoras en las condiciones de seguridad de los trabajadores.

En la actualidad, la Organización Internacional del Trabajo (OIT), constituye el organismo rector y guardián de los principios e inquietudes referente a las condiciones físicas, materiales y legales del trabajo organizado.

1.3. EVOLUCIÓN DE LA INGENIERÍA A LA INGENIERÍA INDUSTRIAL

Para conceptualizar a la ingeniería industrial, en el contexto de la historia, **se debe establecer, en primer lugar, la relación entre ciencia e ingeniería.** La ciencia, es la constante búsqueda del conocimiento y, ese conocimiento

(teórico relacionado con lo práctico), debe ser exacto y razonado; es la aplicación metódica del binomio "conocimiento - ingenio", de modo científico, con fines utilitarios. Es por eso que, **la base de la ingeniería es la ciencia y de ella se inspira el humano, para realizar la investigación científica**. La historia de la ciencia y la ingeniería, se entrelazan y, esa interrelación, se remonta hasta los orígenes conocidos del hombre.

El origen de la ingeniería, de manera práctica, se dio en el florecimiento de las construcciones, de canales de riego y otras edificaciones de las antiguas civilizaciones. Los egipcios, fenicios, griegos e hindúes, fueron los que fijaron el conocimiento de la geometría, desde mucho antes del año 300 a. C., siendo Euricles y Thales de Mileto, los primeros geómetras griegos. Los avances en el dominio práctico de la geometría, se hacen patentes en construcciones como las pirámides de Egipto o en las obras de los romanos, como son los grandes acueductos, caminos y construcciones, **configurando en la práctica, a la ingeniería civil, como la primera rama especializada de la ingeniería**. Así, se van formando las "reservas de los saberes de la civilización", con los aportes, progresivos y acumulativos, de las diferentes sociedades e individuos al conocimiento universal.

La ingeniería moderna, basada en la ciencia, comenzó después de la etapa del Renacimiento, siendo la ingeniería civil, como tal, la rama más antigua (aprox. Hacia el año 1750); fue así que los conocimientos biológicos, físicos, químicos, así como todas los aspectos de la producción, y las organizaciones, se van desarrollando y sistematizando, hasta que, justo a fines del siglo XVII, el Inglés Tomás Savery construyó la primera máquina capaz de ejecutar un trabajo útil. Gracias al aporte de Galileo, Newton y Thompson, entre otros, se establecerían las bases de la física moderna, **surgiendo la ingeniería mecánica, como una importante segunda rama especializada, a inicios del siglo XIX**

La definición de los sistemas productivos, es decir, aquellos que se basan en el estudio del trabajo humano, se va desarrollando de manera tardía, pues los otros sistemas se estructuran de manera experimental o práctico. Es por ello que, **la ingeniería de los sistemas de la actividad humana,** aparece en los talleres y fábricas, donde su aplicación del "método científico" se da dentro de los sistemas y la ciencia; **de aquí, toma el nombre de "ingeniería industrial"**, por su relevante y creciente papel en la industria.

1.4. SOBREVIVENCIA DEL ESTUDIANTE EN LA CARRERA

El verdadero problema, que afronta el estudiante de ingeniería industrial consiste en que, durante años, ha estado estudiando bajo el principio de asumir pasivamente que los profesores, desde un mal entendido principio de autoridad, administran el conocimiento, a través de las clases y que, el trabajo del alumno, es absorberlo y repetirlo en los ejercicios y exámenes. Si es capaz de hacerlo, entonces "ha aprendido lo que necesita" y que esa es la única manera en la que puede aprenderlo.

Esa estrategia de aprendizaje, puede haber funcionado en los estudios del nivel básico, pero empieza a fallar en la Universidad, cuando se empieza a trabajar en la resolución de problemas de ingeniería. O sea, trabajar en problemas, habitualmente no muy bien definidos y aportar soluciones que pueden o no ser aceptables.

A pesar de ello, cada día miles de ingenieros, al acabar la carrera, se percataron que no podían contar con nadie que les explicase, lo que debían saber, para resolver sus problemas. Aprendieron a buscar por sí mismos lo que necesitaban y, descubrieron, que hay gran cantidad de fuentes de ayuda disponibles, si se sabe donde buscar.

Estos ingenieros, aprendieron todo eso por propia necesidad de supervivencia, en muchos casos, después de acabar la carrera. Lo que se apunta aquí, es una serie de consejos iniciales, para el resto de la carrera, así como también, en los primeros pasos de la actividad profesional.

Descubrir qué se necesita para clarificar el material del curso.

Los estudiantes, tienen diferentes estilos de aprendizaje (formas de percibir y procesar la información) y pueden tener problemas, en aquellas asignaturas en las que, el estilo de enseñanza del profesor, no encaja con ciertos estilos de aprendizaje.

Típicamente, los estudiantes de ingeniería, se quejan de los siguientes tipos de problemas (se debe tratar de reconocer el tipo de quejas, con las que haya identificación):

- *Necesito ejemplos reales y prácticos de aplicación, para poder entender algo, pero lo único que nos dan es teoría, que no se relaciona con nada de lo que yo conozco.*
- *Necesito trabajar con ejemplos detallados para poder entender las teorías y fórmulas matemáticas, pero únicamente nos dan ejemplos triviales, y a veces ni eso.*

- Necesito comprender cómo funcionan las cosas y por qué, pero todo lo que nos dan son hechos y fórmulas que debemos memorizar.
- Yo entiendo todo aquello que veo (dibujos, ejemplos, imágenes, demostraciones) mucho mejor que lo que oigo o leo, pero todo lo que nos dan son palabras y fórmulas.

Identificar los problemas, en cada asignatura, es un primer paso para resolverlos. En cuanto el estudiante descubra qué le hace falta, podrá dar los pasos que necesita para cubrir las deficiencias.

Pedir ayuda a los profesores dentro y fuera de clase.

Al contrario de lo que se suele creer, muchos profesores tienen un interés auténtico en ayudar a sus estudiantes a aprender. De hecho, muchos profesores se quejan de que sus estudiantes nunca les hacen ninguna pregunta (excepto la inevitable: “¿Entrará eso en el examen?”).

Si hay algo que no ha sido comprendido, se deben formular las preguntas que puedan clarificarlo. Repasar la lista anterior de quejas, puede ayudar a identificar la pregunta clave que se necesita hacer:

“¿Puedes darme un ejemplo?”, “¿Puedes hacer un esquema del aspecto que tiene ese (dispositivo, solución, gráfico)?”, “¿De dónde sale esa fórmula?”, “¿Cuándo puede uno usar esa fórmula?”, “¿Puedes decir algo sobre cómo esa (teoría, procedimiento, ecuación) se usa en la práctica?”.

Incluso, aunque se tenga cierta incertidumbre acerca de la validez de la pregunta, es conveniente formularla (muy probablemente, otros compañeros de clase, están también confusos y se estarán planteando la misma pregunta).

Muchos profesores, agradecerán las preguntas y las responderán con auténtico interés. Quizá otros no. Cuando se decida preguntar, debe explicarse, con el mayor detalle posible, qué es lo que se ha intentado y hasta dónde se ha llegado. Para ello, se deben aportar las notas, cálculos, esquemas, (incluidos los que no han funcionado). Cuanto más claro tenga el profesor los pasos que ha dado el estudiante, más probable es que consiga la ayuda que necesita, para dar los pasos siguientes.

Tomar en serio la bibliografía del curso.

Algunos textos, que cubren determinado material teórico, tratan de explicar su importancia y proporcionan ejemplos reales de aplicación de esas teorías. Los estudiantes, ignoran con frecuencia, esas partes del texto y repasan los ejemplos, únicamente, para encontrar alguna pista en relación con los problemas que ha puesto el profesor. Puede ser que, esas partes omitidas, contengan detalles clave para clarificar las teorías y sus aplicaciones. También puede ayudar, el hojear las siguientes páginas del libro, para ver de qué forma se aplicará algo que, en ese momento, esté pareciendo confuso.

Buscar fuentes de información alternativas.

A veces, se requieren ejemplos reales de aplicación, para poder clarificar conceptos abstractos y, tanto el profesor, como el libro, están más orientados a la teoría. Si las clases y el libro son, esencialmente, colecciones de hechos y fórmulas y se requiere dar sentido al material y relacionarlo con conocimientos previos, entonces habrá, asimismo, dificultades. En cualquiera de esos casos, intentar localizar otras fuentes de información (libros, enciclopedias, Internet) y analizar las explicaciones que presentan, sobre los aspectos confusos, suele ser de gran ayuda.

Trabajar con los compañeros.

Cuando se trabaja a solas y se atora el proceso, se puede tener la tentación de abandonar. Sin embargo, cuando se trabaja en grupo, casi siempre, alguien encuentra alguna forma de superar el obstáculo y seguir adelante. El trabajo en grupo, también, expone al individuo a formas alternativas de abordar los problemas y, algunas de ellas, pueden ser más efectivas que otras en que se había pensado. Además, cuando trabajan en grupo, habitualmente los estudiantes, se explican las cosas entre sí y, es un hecho que, explicar algo a otros, es una de las formas más efectivas de aprender.

Una gran cantidad de estudios de investigación, avalan la idea de que, estudiar en grupo, es muy eficaz. Los estudiantes que, de forma regular, estudian en grupo, consiguen una mayor autoconfianza que aquellos que trabajan de forma individual, o en un entorno competitivo. La industria y la empresa, conocen también el valor del trabajo en grupo: ***prácticamente todos los proyectos de ingeniería se llevan a cabo en equipo.***

A continuación, se muestran algunas estrategias grupales.

- **Trabajar en grupos de tres o cuatro.** Cuando se trabaja en pareja, no hay suficiente variedad de alternativas y de ideas o no hay un buen mecanismo para tomar decisiones en caso de discrepancias. Por otra parte, trabajar en grupos de cinco o más, puede acarrear que algunos miembros del grupo tiendan a desconectarse, a pasar inadvertidos, o simplemente no son tenidos demasiado en cuenta por el resto del grupo.
- **Realizar primero, de forma individual, el planteamiento de la solución.** Con frecuencia, la parte más difícil de la tarea, es determinar cómo dar los primeros pasos. Si todos los problemas se trabajan en grupo desde el inicio, es probable que alguno de los estudiantes con más iniciativa tome las riendas y todos los demás vayan tras él. Una forma efectiva de actuar es, trabajar primero, de forma individual el ejercicio, para plantear la solución, quizá sin hacer todos los pasos al detalle. Después, en grupo, comparar los planteamientos de cada uno de los miembros y trabajar, juntos, en los detalles del planteamiento elegido.
- **Asegurar que todos los miembros del grupo han comprendido la solución.** Algunos miembros del grupo, pueden ir a remolque de los otros, sin haber comprendido realmente la solución. Para que el trabajo en grupo sea, realmente efectivo, cada miembro del grupo debe ser capaz de explicar en detalle, cada uno de los resultados del trabajo en común. Una buena forma de asegurarse, de que se han conseguido los objetivos, antes de acabar la sesión de trabajo, es hacer que algunos miembros del grupo (especialmente los más débiles) expliquen al resto, las soluciones producidas por el grupo.

Cuando todo lo anterior falla, consultar a expertos.

Es posible encontrar algún problema, que nadie en el grupo sabe cómo abordar, incluso después de estudiar los libros y consultar otras fuentes de información. Cuando los ingenieros profesionales se encuentran en esa situación (cosa que pasa con frecuencia), entonces consultan a expertos. Es importante, identificar quiénes son y cómo aprovecharlos, de forma eficaz. El profesor de la asignatura en estudio, es el primer candidato, pero esa opción no siempre funciona. Otros posibles expertos, son otros profesores del propio departamento (en especial, aquellos que imparten la misma asignatura), los estudiantes ya titulados (o que han superado la asignatura en el pasado) o, incluso, los compañeros de clase más brillantes.

Resumen.

Al trabajar como ingeniero, no habrá clases, en las que se explique lo que se debe saber, para resolver los problemas asignados a cada ingeniero. Será muy positivo, entonces, funcionar de esa forma lo antes posible, mientras se está en la Universidad. Tratar de identificar qué se necesita, para clarificar los contenidos del curso (aplicaciones prácticas de las teorías y fórmulas o ejemplos detallados de los procedimientos) y tratar de conseguir ese material.

Preguntar a los profesores, dentro y fuera de clase. Buscar material útil, en el libro recomendado o en otros libros sobre el tema. Preparar los exámenes y (si está permitido), los trabajos del curso, en grupo, siguiendo las recomendaciones que se han dado en aquí. Y, si todo esto falla, consultar ocasionalmente a expertos o contratar clases particulares, para aquellas asignaturas en las que se ha necesitado ayuda, de forma habitual. Todo esto, ayudará a mejorar el rendimiento en la Universidad, así como en la carrera profesional.

Finalmente, lo que es más importante, ayudará al alumno a seguir aprendiendo, eficazmente, para el resto de su vida.