

TENDENCIAS DE LA INGENIERIA INDUSTRIAL APOYADAS EN LOS PROCESOS DE ACREDITACIÓN (ENFOQUE SISTÉMICO)

J. L. Macías Ponce¹
S. Contreras Bonilla²
C. Pérez Córdova³

RESUMEN

Es indiscutible que en este mundo actual globalizado, los enfoques de las diferentes carreras de ingeniería que se enseñan en nuestro país se ven influenciados por cambios constantes en el mundo laboral en el cual serán insertados los egresados de estas carreras. La ingeniería industrial, por lo tanto, no puede excluirse de estos cambios. Este trabajo trata de mostrar la evolución de la carrera de ingeniería industrial en los últimos 20 años, tiempo en el que dieron inicio los trabajos de acreditación en nuestro país, al mismo tiempo que tratará de mostrar una tendencia de la misma considerando algunos resultados de los procesos de acreditación; asimismo, se presentará un diagrama con un enfoque sistémico que permita ver una visión de esta rama de la ingeniería en el futuro de México.

Los temas que contendrá esta ponencia serán:

La ingeniería Industrial, historia y evolución en México
Procesos de acreditación ventajas, desventajas e impacto en la evolución de la ingeniería industrial. Por qué ingenieros egresados de programas acreditados son necesarios en las nuevas necesidades de las empresas con éxito.

ANTECEDENTES

La necesidad de un nuevo tipo de ingeniería que ayudara a solucionar los problemas dentro de la industria se hizo patente a principios del siglo pasado, así nació la Ingeniería Industrial, a continuación se presenta una relación de técnicas que a lo largo de ese siglo se fueron desarrollando y aportaron sus conocimientos para beneficio de esta nueva rama de la Ingeniería, y también se mencionan los nombres de los autores o descubridores de dichas técnicas

- 1930. Técnica de prevención de defectos - Leonard A. Seder
- 1931. Cuadros de control - Walter Shewhart
- 1932. Ingeniería de métodos - H.B. Maynard
- 1943. Diagrama causa-efecto - Kaoru Ishikawa
- 1947. Efecto Hawthorne - George Elton Mayo
- 1947. El método Simplex - George Bernard Dantzig
- 1950. Calidad "control estadístico de procesos" - William Deming
- 1950. Taichi Ohno-Sistema de Producción Toyota
- 1951. Administración por Calidad Total (TQM) - Armand Feigenbaum
- 1955. Diseño de experimentos - Genichi Taguchi
- 1958. Técnica de Revisión y Evaluación de Programas (PERT)
- 1960. Sistema SMED - Shigeo Shingo
- 1960. Diagrama de afinidad - Jiro Kawakita
- 1960. Ingeniería estadística - Dorian Shainin

¹ Docente Investigador. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. buap_ing_industrial@yahoo.com.mx.

² Coordinadora de Tutores. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. ingsilviacb@hotmail.com.

³ Coordinador del Laboratorio de Simulación. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. cesarperezcordova@hotmail.com.

- 1966. Círculos de calidad - Joseph Moses Juran
- 1967. Administración de la mercadotecnia - Philip Kotler
- 1969. Administración moderna - Peter Drucker
- 1970. Sistema de Mantenimiento Productivo Total - Seiichi Nakajima
- 1972. Sistemas socio-técnicos - Russell Ackoff
- 1979. Estrategia competitiva - Michael Porter
- 1980. Cero defectos - Philip B. Crosby
- 1980. Modelo de Kano - Noriaki Kano
- 1980. Teoría de las restricciones - Eliyahu M. Goldratt
- 1985. Método Kaizen - Masaaki Imai
- 1990. Seis Sigma - Mikel Harry
- 1992. Balanced Scorecard - Robert S. Kaplan

En caso de desear ampliar esta información, puede consultarse la página de internet:
www.historiade.jimdo.com/areas-del-saber/historia-de-la-ingenieria-industrial

Sintetizando, puede observarse que el campo de acción de la Ingeniería Industrial se ha ido ampliando con el correr de los años, y hoy su campo es tan basto y tan amplio que es común escuchar que la ingeniería Industrial es la única ingeniería que tiene cabida en cualquier tipo de empresa, y en cualquier área dentro de las empresas, sin que esto se considere un menosprecio para las otras ingenierías, pues cada una tiene un grado de especialización que la ingeniería industrial no podría abarcar. La Figura 1 muestra de manera esquemática las áreas de influencia en las cuales los ingenieros industriales se desenvuelven y que también son las áreas que los organismos que se dedican a la certificación y acreditación de programas contemplan para establecer sus sistemas de evaluación.

El contexto de la Ingeniería Industrial



Figura 1. Contexto de la Ingeniería Industrial

De la Figura 1 puede deducirse que el mundo actual de la Ingeniería Industrial está rodeado de todo aquello que tiene relación con una empresa o con una industria, y si esto se tratara de observar desde un enfoque sistémico, es posible que pueda interpretarse que la

aplicación de la ingeniería industrial tendría que hacerse de manera sistémica. Considerando las opiniones de Ackoff (1986) y Wilson (1987) en lo referente a lo que es un sistema y su comportamiento, en las Figura 2 y 3 se muestra de manera simple como sería esta interpretación.

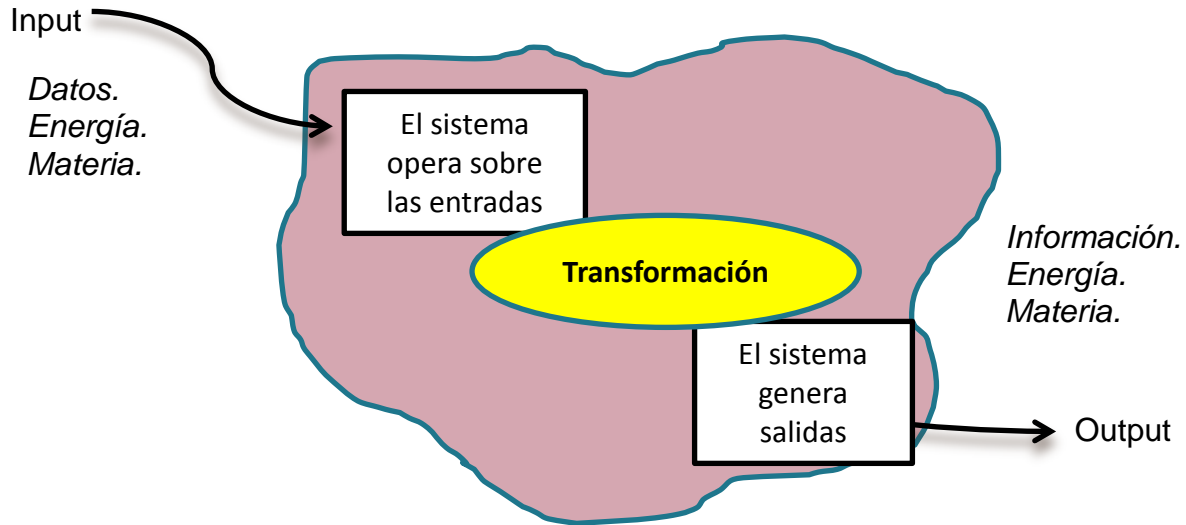


Figura 2. Una manera simple de ver un sistema

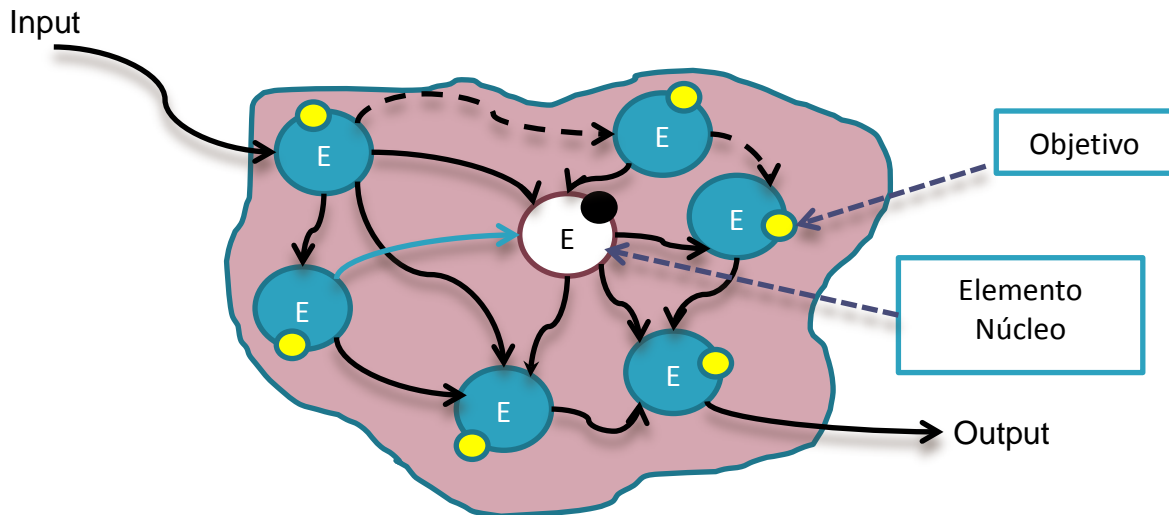


Figura 3. Un sistema con sus elementos

En la Figura 2 se observa un sistema donde solo se manifiesta la existencia de una entrada, una salida y un proceso de transformación, mientras que en la Figura 3, el mismo sistema se muestra integrado por cada una de sus partes o elementos y sus posibles interacciones; en un sistema como este, siempre existirán uno o alguno de los elementos que tienen un mayor número de relaciones con el resto de los elementos del sistema, a este elemento se le

conoce como núcleo y es que marca el punto de partida para analizar el sistema y poder encontrar soluciones a los problemas que de él se deriven.

Ahora bien supóngase que la Ingeniería Industrial se muestre y se quiera plantear como un sistema similar al que se acaba de describir, entonces, cada Institución de Estudios Superiores (IES) que desee incluir esta carrera en sus planes de estudio y de acuerdo a sus necesidades regionales, tendrá dentro del sistema un elemento núcleo diferente que lo distinga de los demás Planes de estudios de otras IES, pero que no dejará de ser un sistema semejante.

Lo anterior pudo ser una de las razones por las cuales, según Ocampo (2013), la Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de ingeniería (ANFEI) en su asamblea general llevada a cabo en mayo de 1993 acordara proponer la creación de un sistema de acreditación de programas de enseñanza de la ingeniería y que, de acuerdo con ello, una organización Acreditadora pudiera plantear sistemas de evaluación aplicables a cualquier institución.

METODOLOGÍA

En México, en los últimos 20 años se han intensificado los procesos de acreditación de la ingeniería y hoy día existe ya una cantidad considerable de programas acreditados. Un proceso de acreditación consiste en una serie de pasos que inician con el deseo de una institución de tener sus PE con un nivel de calidad estandarizado, el cual se obtiene y se mantiene al contar con programas acreditados.

A nivel nacional los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Enseñanza Superior (CIEES) se han encargado de desarrollar sistemas de evaluación que permitan acreditar los programas de enseñanza superior en todos los ámbitos de la ciencia, y en los últimos 20 años, el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI) ha desarrollado un sistema de evaluación muy particular que permite acreditar los diferentes tipos de programas educativos enfocados exclusivamente a la ingeniería, entre ellos el programa de ingeniería Industrial.

Ambas instituciones (Figura 4) buscan en forma constante, y apoyados en los procesos de acreditación, mejorar la enseñanza de la educación superior en México y por su parte el CACEI se enfoca en buscar la mejora de la enseñanza que permita desarrollar mejores Ingenieros que incluso tengan un perfil competitivo de talla internacional.

Estas instituciones son avaladas por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza Superior (COPAES) quien es la única instancia validada por la Secretaría de Educación Pública (SEP) para conferir reconocimiento formal a favor de organizaciones cuyo fin sea acreditar programas de enseñanza superior.

Para que una institución tenga un programa acreditado debe seguir una serie de pasos establecidos en el proceso de acreditación que llevan a cabo los organismos acreditadores, recientemente el CACEI ha implementado una forma innovadora de llevar a cabo estos procesos, esta metodología se conoce como el Marco de referencia 2014 y es el que actualmente se aplica cuando se lleva a cabo la evaluación de un programa con fines de acreditación.



Figura 4. Logotipos de CIEES, CACEI y COPAES

El proceso de acreditación de un programa educativo, resumido de Barrera (2014), sigue los pasos mostrados en la Figura 5, que como se ve son muy sencillos. La etapa previa es toda la gestión que hace la institución ante el organismo acreditador para poder llevar a cabo el proceso, la autoevaluación es el trabajo que realiza la institución siguiendo una guía muy bien definida en el Marco de referencia 2014, la evaluación externa es la visita que realizan los evaluadores designados por el organismo acreditador para verificar la información entregada por la institución sobre la autoevaluación, y finalmente, después de revisar los reportes correspondientes, el organismo acreditador (CACEI en este caso) emite el resultado pertinente para que el programa sea o no acreditado.



Figura 5. Pasos generales en un proceso de acreditación

Las categorías que son analizadas en un proceso de evaluación y acreditación de programas de ingeniería son resumidas y explicadas en el Marco de Referencia 2014 emitido y puesto en práctica por CACEI en agosto de ese mismo año, son 10 y se enlistan a continuación:

- 1.- Personal académico
- 2.-Estudiantes
- 3.- Plan de estudios
- 4.- Evaluación del aprendizaje

- 5.- Formación integral
- 6.- Servicios de apoyo para el aprendizaje
- 7.- Vinculación – Extensión
- 8.- Investigación o desarrollo tecnológico
- 9.- Infraestructura y equipamiento
- 10.- Gestión administrativa y financiamiento

Una vez comentado lo que los procesos de acreditación son y cómo se llevan actualmente en el país, quienes presentan este trabajo se permiten hacer una semblanza de la percepción actual del ingeniero industrial, considerando a la Globalización cuya influencia ha hecho que las demandas empresariales sean muy dinámicas hoy en día, con mucho enfoque a los cambios de mercado y en los cuales el ingeniero industrial no puede substraerse.

Para ello se presenta una síntesis de las palabras pronunciadas por un ponente (Fiscal, 2014) durante un congreso realizado en Colombia en noviembre de 2014. Un estudiante al inscribirse en la carrera de ingeniería industrial se preguntó ¿qué es eso que voy a estudiar?, ¿para qué sirve?

Armar una respuesta para semejantes preguntas, hace recordar la vida como ingeniero industrial y decidí empezar por la parte difícil de la realidad que se vive en la empresa día a día; después de todo no se puede hablar de lo que no se ha vivido. La respuesta, por tanto, se estructuró más o menos de la forma siguiente:

Para algunos la ingeniería industrial se parece a los compuestos para calafatear, esto es; la ingeniería industrial rellena los huecos existentes entre los otros campos de la ingeniería, entonces el ingeniero industrial es una especie de sabelotodo que recibe los “repelos” que otras ingenierías rechazan.

Otros más creen que los ingenieros industriales son una especie de “sádicos”, que obtienen las máximas satisfacciones de la vida, haciendo que el personal trabaje más por menos dinero; son los expertos y grandes amigos de la eficiencia, de la eficacia, de la efectividad, de la productividad, en suma su idioma es la optimización, la rentabilidad, son esas personas que aún no terminan de implantar su última estrategia cuando ya están diseñando la que le sustituirá.

Pero también es cierto que los ingenieros industriales aportan un sentido de realidad comercial a los otros especialistas, estableciendo un puente de comunicación entre los mandos medios gerenciales y los ingenieros de desarrollo. Son los ingenieros industriales los interlocutores entre la alta gerencia y los demás especialistas.

El ingeniero industrial es en exceso crítico procura siempre dar un paso atrás, para tener una mirada global del problema o situación que se le presenta. Frecuentemente, las personas que trabajan de forma intensa en los detalles de un proyecto, no logran ver el destino final hacia donde los conducen sus acciones, el ingeniero industrial está preparado para soluciones radicales, no solo para implementar cambios para seguir igual.

El ingeniero industrial es una especie de amortiguador entre personas, puesto que el ingeniero no sólo trabaja con máquinas sino con sus operadores. Los ingenieros industriales establecen los tiempos de ciclo de producción, diseñan los procesos de transformación, establecen estándares de trabajo, sugieren formas de evaluar el desempeño, establecen planes viables de operación; rentabilizan el factor humano de la empresa.

El ingeniero industrial es un protector de personas, no descansa hasta estar seguro que se cuenta con las condiciones que garanticen la seguridad de su personal; sabe que su activo más importante es su personal y no las máquinas.

El ingeniero industrial es un planificador de plantas, es un diseñador y proyectista incansable, que está en la búsqueda de la solución más factible y viable en términos financieros, tecnológicos y operativos.

El ingeniero industrial es un excelente muestreador, que recurre a la probabilidad y a la estadística, como herramientas que le permitirán calcular las muestras que debe tomarse, para garantizar la calidad del proceso productivo y, por tanto, de los productos resultantes.

El ingeniero industrial dedica su vida a buscar y encontrar mejoras, nunca está satisfecho con lo que ha logrado, siempre le asaltan las preguntas ¿se puede mejorar?, ¿lo podremos hacer mejor?, ¿cómo lograr mejores índices de efectividad sin comprometer el proceso productivo?, etc.

El ingeniero industrial tiene muy desarrollada la capacidad de sobrevivencia, son como los gatos, siempre “caen en blandito”, ya que pueden utilizar sus conocimientos en casi cualquier campo; la industria, la banca, los negocios, etc. Allí donde se requiera hacer milagros con los recursos escasos, seguramente ahí estará un ingeniero industrial a cargo.

Sí un ingeniero industrial puede ser todo esto que se ha comentado, y los cambios constantes de mercado, las necesidades de los clientes que hoy marcan la pauta para el desarrollo de nuevos productos y el comportamiento que las empresas deben tener ante esos mercados, entonces los procesos de acreditación también deben visualizar estas nuevas situaciones e irse adaptando a esos cambios.

CONCLUSIÓN

Quienes escriben el presente trabajo son parte del grupo de evaluadores que colaboran activamente con CACEI, y de acuerdo con la participación que han tenido en los últimos años en la evaluación y acreditación de programas de ingeniería en diferentes instituciones, y considerando lo expuesto a lo largo de este texto, pueden mencionar las siguientes conclusiones:

1.- Las necesidades del mercado son un cambio constante que hace que las instituciones estén mirando frecuentemente la evolución que tiene los profesionistas de forma permanente con respecto al ámbito laboral, pues ello permite que tengan elementos para actualizar sus programas educativos y éstos sean sujetos de ser acreditados en forma adecuada.

2.- La experiencia conjunta de quienes escriben esto y la interacción con otros evaluadores permite comentar que la acreditación de PE es una gran ventaja para la ingeniería en México, pues se puede estandarizar la enseñanza de ésta sin hacer a un lado las áreas específicas de interés de cada región, es decir se cuenta con un método de evaluación y acreditación muy pertinente para todas las ingenierías, y este a su vez permite diferenciar entre varias ramas de la ingeniería, y no solo eso, también dentro una sola rama como lo es la ingeniería industrial, permite diferenciar características entre una región y otra, con lo cual se puede evaluar lo mismo un PE dirigido más hacia la industria automotriz con uno dirigido hacia la minería o las necesidades agropecuarias de una determinada zona del país.

3.- Se observa que la ingeniería industrial tiene una tendencia muy marcada a ser cada vez más una ingeniería muy cambiante y muy diversa, pues la propia evolución de la economía y de los procesos productivos conllevan estas variaciones.

4.- Finalmente puede decirse que la enseñanza de la ingeniería en cualquiera de sus ramas no es ya un concepto que pueda realizarse en forma aislada, sino que realmente es un concepto que debe estar siempre asociado a un proceso de acreditación de la misma.

BIBLIOGRAFÍA

Ackoff, Rusell (1986), *Introducción a la Teoría de Sistemas*, Ed. Limusa, México.

Wilson Brian, (1987) *Sistemas: Conceptos, Metodología y aplicaciones*, Ed. Grupo Noriega Editores, México.

Fiscal, Rafael (2014), *La Ingeniería Industrial y la Empresa adaptable*, Ponencia presentada en Congreso de Ing. Industrial, Cúcuta Colombia.

Ocampo, Fernando, (2013), *Evaluación y Acreditación*, Editado por CACEI, México.

Barrera, MA. Elena (2014), *Marco de Referencia 2014*, CACEI, México.