

# HISTORIA DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL Y SUS REPERCUSIONES EN EL DESARROLLO DE PANAMÁ EN LOS ÚLTIMOS CIENTO AÑOS

*Mariana Isabel Archibold de McPherson*  
*Universidad Tecnológica de Panamá*  
*Facultad de Ingeniería Industrial*  
**Apdo 6-2894 El Dorado, Panamá, Rep.de Panamá**  
[marianamcpherson@hotmail.com](mailto:marianamcpherson@hotmail.com)

## RESUMEN

Las actividades de la Ingeniería Industrial se realizan cuando el ser humano se organiza para optimizar recursos con el propósito de satisfacer una necesidad. Así, la evolución de esta disciplina está ligada al desarrollo de la humanidad. Sin embargo, la connotación de industria limitó por mucho tiempo, el reconocimiento de su aporte, como disciplina, a todo tipo de actividades productivas. Siendo una de las ingenierías más cambiantes por su relación con las personas, mantiene su objetivo de optimizar los insumos que intervienen en un proceso introduciendo tecnología para hacerlo productivo y competitivo de manera sostenida y sostenible.

Panamá no escapa a esta realidad y su desarrollo ha sido posible gracias al apoyo de empresarios valientes y decididos que, ante las limitaciones de una nación naciente fueron visionarios y encontraron oportunidades de desarrollo, invirtieron en la creación de diversas industrias y lograron que sus descendientes, formados mucos en esta rama de la Ingeniería y carreras afines, fortalecieran estas empresas y crearan otras que han sido el bastión sobre el cual se ha erigido el desarrollo de esta nación.

La adopción y la adaptación de técnicas de la Ingeniería Industrial, aplicadas en la industria de servicios, evidencia la versatilidad y eficacia de esta disciplina y su impacto en el desarrollo de Panamá en los últimos cien años.

**Palabras Claves:** Ingeniería Industrial, Economía, Optimización, Industria, Industrialización.

## ABSTRACT

Industrial Engineering activities are performed wherever human being is organized in order to optimize resources for needs satisfaction. Therefore, this discipline evolution is attached to humanity development. However, connotation of industry limited, for a long time, the recognition of this discipline for other productive activities. It is a kind of Engineering which changes more than others due to its relationship with people; even though, this discipline maintains its objective which is optimize resources that intervenes in a process introducing technology to make it productive and competitive.

Panama development has been possible due to the courage of entrepreneurs who were visionaries and, in the middle of a new nation limitations, invested in industries and had descendents that developed these organizations and created others which are the bases of the nation development.

The adoption and adaptation of Industrial Engineering techniques to services activities, proves the great versatility, efficacy and impact of this discipline to Panama development, especially during the last Century.

**Keywords:** Industrial Engineering, Economy, Optimization, Industry, Industrialization.

## INTRODUCCIÓN

El propósito principal de este artículo es plasmar la importancia de la Ingeniería Industrial en el desarrollo de la sociedad y su responsabilidad en la administración del talento humano para elevar la productividad y la competitividad, requisito indispensable para mejorar la calidad de vida de propios y extraños. Además, se pretende despertar el sentido patrio y la responsabilidad de los

panameños por invertir en el país y contribuir al desarrollo de esta nación.

El artículo está dirigido a estudiantes de Ingeniería Industrial, a profesionales que participan en actividades productivas y a todos aquellos interesados en la evolución del desarrollo económico de Panamá, principalmente en los últimos cien años.

Se presenta de manera cronológica el origen de la Ingeniería Industrial y los aportes de los iniciadores más importantes en la conformación de esta disciplina. Se hace

énfasis en el papel de la misma en el desarrollo de la humanidad y, seguidamente, en el desarrollo de Panamá. En este sentido, se señalan industrias que se crearon en los inicios de la república y cómo muchos empresarios de esa época se constituyeron en ejemplos para los que les sobrevivieron.

La Era Republicana se presenta en cuatro períodos de veinticinco años, en cada uno de los cuales se señalan algunas empresas que, en su respectivo sector económico, sentaron las bases para el desarrollo sostenido y sostenible de este país.

### **LOS INICIOS**

La historia de la Ingeniería Industrial, como la de todas las ingenierías, se entrelaza con la historia de la ciencia y se remonta al origen del ser humano.

Si se conceptúa la ingeniería como la aplicación metódica del “conocimiento – ingenio”, entonces el origen de la Ingeniería Industrial puede ubicarse en los canales de riego y edificaciones de las civilizaciones antiguas; actividades que requerían el uso adecuado, coordinado y óptimo de diversos recursos (materiales, humanos conocimientos y otros) para lograr un fin.

Aunque la Ingeniería Industrial no haya recibido este nombre hasta bien avanzada la civilización, las actividades básicas que la sustentan se han realizado desde siempre.

La construcción de las Pirámides, en Egipto y en América, es uno de los tantos ejemplos de la aplicación de un conglomerado de conocimientos de geometría, física y utilización de recursos humanos, materia prima, equipo y herramientas de manera óptima para lograr un objetivo en un tiempo determinado.

El desarrollo de la geometría por parte de los egipcios, fenicios, griegos e hindúes, desde mucho antes del año 300 AC, hizo de ellos grandes civilizaciones. Los conocimientos de Tales de Mileto, el primer “geometra” griego y su legado a los romanos, les permitió a éstos diseñar y construir acueductos y obras que aun hoy, maravillan a la humanidad.

Algunos iniciadores de la Ingeniería Industrial: Arquímedes, Euricles, Pitágoras, Platon, Descartes, Blas, Pascal, entre otros, aplicaron conocimientos a fin de defender los intereses de los gobernantes y militares y mejorar la calidad de vida de su gente, con sistemas de riego, construcciones seguras y acueductos, para asegurar el intercambio y la comercialización y de bienes y servicios, los alimentos y el invento y diseño de equipos y herramientas que facilitaban el desarrollo de múltiples actividades.

### **LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL**

Desde el principio las cuestiones básicas sobre qué, cómo, dónde y cuánto producir han estado patentes y presentes en la actividad productiva organizada del ser humano. Sin embargo, fue a consecuencia de la Revolución Industrial y a partir del Renacimiento, que dichas decisiones comenzaron evidenciar una complejidad y una repercusión tales que exigían técnicas y métodos específicos. Así se inicia la Ingeniería Moderna y Científica.

La Ingeniería Civil es la rama más antigua de las ingenierías y algunos investigadores coinciden en que se inició de manera científica y moderna alrededor del año 1750. Le siguieron poco a poco las otras ingenierías, desarrollándose los conocimientos en los aspectos físicos, químicos, biológicos y de producción.

En 1699, Thomas Savery presentó públicamente, en Londres, el diseño de una máquina de vapor. Fue el primero en patentarla y este hecho marca el nacimiento de la que sería la segunda rama de las Ingenierías, la Ingeniería Mecánica, la cual se conoció como tal, muchos años después.

La Revolución Industrial fue posible gracias a la máquina de vapor y a la energía ilimitada que puso en movimiento. Con la socialización del trabajo a partir del desarrollo de procesos fabriles, nuevos aparatos y nuevas fuentes de energía, surgió la necesidad de dirigir grandes grupos de personas y organizar las fábricas

para que aprovecharan las innovaciones. Quizá el primero de los pioneros en esta rama fue Sir Richard Arkwright (1732 – 1792), inventor de la hiladora continua de anillo, creó e implantó lo que puede ser el primer sistema de control administrativo para regularizar la producción y el trabajo. Paralelamente, James Watt inventó una máquina accionada por vapor y no por presión atmosférica, con capacidad para impulsar maquinaria sin usar una rueda hidráulica. Seguidamente este británico, junto con Matthew Boulton, organizó una fábrica en el Soho para producir máquinas de vapor, contribuyendo así a normalizar la administración de las fábricas.

Posteriormente, James Watt Jr. y Matthew Robinson Boulton, siguiendo los pasos de sus padres, establecieron la primera fábrica de máquinas de manufactura e instituyeron un sistema de control de costos para disminuir el desperdicio y mejorar la productividad. Poco a poco fueron integrándose funciones que pasarían a conformar la pléyade de conocimientos y aplicaciones de la Ingeniería Industrial. Los inicios de la Ingeniería Industrial también tienen raíces en los trabajos de un francés, Perronet, quien, en 1760, realizó estudios de tiempos sobre la producción de alfileres hasta estandarizarla.

El Padre de la Economía Moderna, un escocés, Adam Smith (1723 – 1790), es conocido por su obra “Investigación sobre la naturaleza y causa de la riqueza de las naciones” (1776) y por sus aportes al campo de la economía; pero son suyos conceptos como la división del trabajo, de la cual surgió la especialización, el trabajo en serie y la catalogación del trabajo como un valor mercantil.

En los siglos XVI y XVII la ciencia se ocupó de instrumentos: Telescopios, microscopios, termómetros y barómetros para investigar el qué y el por qué; pero, a partir de la Revolución Industrial, se ocupó de máquinas como la del vapor, turbinas, motores eléctricos y procesos químicos ya no para investigar la naturaleza sino para cambiarla. La tecnología cobra valor con el interés en el “para qué” de los

conocimientos generados por la ciencia y la investigación.

En 1779, 8000 obreros del condado de Lancaster destruyeron fábricas e hicieron añicos máquinas valoradas en 10.000 libras esterlinas, una fortuna para la época. La causa del motín era el uso de las máquinas que consideraban habían deteriorado su nivel de vida y cuya propagación amenazaba con privarlos de sus medios de subsistencia. Lo cierto es que se sustituyó el trabajo manual por el trabajo mecanizado y la tecnología empezó a afectar la demanda de empleos.

Se dan así los primeros pasos para la producción a gran escala. Se hizo énfasis en la optimización del tiempo de fabricación, descuidando la calidad de vida en el trabajo. Surgieron, en el siglo XVIII, las fábricas en locales pequeños, parecidas a las cárceles, con una atmósfera irrespirable y una terrible suciedad. El obrero recibía un salario mínimo por una jornada de 16 a 18 horas. La máquina hizo que perdieran su valor la fuerza individual, la calificación elevada y la habilidad del trabajador. Los puestos de obreros excelentes y artesanos, los ocuparon mujeres y niños. La explotación de niños en los primeros tiempos de las fábricas es un vergonzoso capítulo en la historia de la sociedad capitalista y del desarrollo de la Ingeniería Industrial. Los obreros reaccionaron, se organizaron para exigir condiciones dignas de trabajo apareciendo así el movimiento obrero.

Pese a los conflictos de la clase obrera, puede afirmarse que la calidad de vida de mejoró. El pensamiento medieval que buscaba la belleza en la represión del deseo y censuraba la codicia, fue sustituida por una visión del mundo que permitía adquirir y consumir sin límites.

Los iniciadores de la Ingeniería Industrial parecían no darse cuenta de que “incursionaban” en un campo diferente de aquel en que habían empezado su obra. Sin embargo, sí eran conscientes de que los principios de organización son aplicables en todo campo donde la

coordinación de los esfuerzos humanos sea esencial para lograr un fin común. Así, Charles Babbage (1792-1871), científico matemático, plantea teorías sobre la Organización Industrial y en especial, sobre los beneficios de la división y especialización del trabajo y el uso de herramientas, las cuales publica en 1832. Sus métodos analíticos para mejorar operaciones fueron lo más avanzado, por décadas, en el campo del aumento de la productividad.

### **LA INGENIERÍA INDUSTRIAL COMO DISCIPLINA.**

A finales del siglo XIX se inicia la aplicación del método científico basado en observación, medición y experimentación sistemáticas para confirmar o descartar hipótesis sobre las características de los procesos analizados. Estas actividades fueron realizadas inicialmente por ingenieros mecánicos.

Para esta época el francés Maurice Leblanc y el americano Eli Whitney desarrollaron una máquina de fabricación que permitía una gran producción con costos directos unitarios reducidos y que permitían amortizar el costo de la maquinaria. Así, la fabricación en masa de productos complejos producidos por partes que luego se montaban, trajo consigo el desarrollo de la normalización y la fabricación de productos con partes intercambiables, reduciendo costos. En este sentido Henri Ford revolucionó la actividad del montaje al introducir el concepto de línea o cadena: Los obreros permanecían fijos y el producto se desplazaba con un sistema de manejo de materiales apropiado.

En las postrimerías del S. XIX, Frederick Taylor (1856-1915) inicia su trabajo en el estudio de tiempos y desarrolla un sistema basado en el concepto de "tarea". Establece estándares de tiempo para cada tarea y plantea y defiende un acercamiento científico al problema de la gestión de la producción. Es considerado el Padre de la Administración Científica y de la Ingeniería Industrial. En junio de 1903 expuso en la reunión de la ASME (Asociación Americana de Ingenieros Mecánicos), su

famoso artículo "*Shop Management*" (Administración del Taller), en el cual expuso los principios que rigieron la Ingeniería Industrial durante casi todo el S. XX. Plantea a la Ingeniería como "responsable de diseñar, medir, planear y programar el trabajo". En esta obra se citan algunos conceptos como los siguientes: Estudio de métodos, estudio de tiempos, departamento de planeación, estandarización de herramientas, el principio de excepción de la administración, tarjetas de instrucción para los trabajadores, sistemas de clasificación mnemónicos para partes y productos, reglas de cálculo para corte de metal, métodos para calcular costos, selección de los empleados en relación con el trabajo sistema de direccionamiento (routing), y bono por alto desempeño. Taylor enseñaba a trabajar y esperaba que los empleados trabajaran a toda su capacidad por sueldos más altos.

El abuso en el aumento de los estándares de producción principalmente cuando los obreros ganaban "mucho dinero" por sobrepasarlos, contribuyó a la animadversión de la clase obrera hacia el Ingeniero Industrial y el empresario. La expresión "ingeniero en eficiencia" significaba abusador de la clase obrera. Muchos colaboradores de Taylor aportaron al desarrollo de la Ingeniería Industrial en el sentido de lograr hacer más con menos recursos: Carl G. Barth con su regla de cálculos para producción, Harrington Emerson quien, con la aplicación de métodos científicos al sector servicios, el ferrocarril de Santa Fe, logró un ahorro anual de más de un millón y medio de dólares y Henry Le Chatelier (1850 – 1936) quien llevó a Europa la administración científica.

Para la misma época y desde un poco antes, un francés Henry Fayol (1841-1925) estudió la organización desde el punto de vista de sus interrelaciones estructurales. Se le considera el Padre de la Teoría Moderna de la Administración Operacional. Planteó seis grupos de funciones básicas en el funcionamiento de una empresa: Técnicas (producción), comerciales

(compra, venta e intercambio), financieras, de seguridad, contables y administrativas (planeación, organización, comando, coordinación y control) y a cada función le asignó una determinada capacidad que el individuo debe poseer para ejercerla bien. Fayol señala cualidades necesarias para esas funciones: Habilidades intelectuales, cualidades físicas y morales, cultura general, conocimientos especiales y experiencia. Señala “principios de dirección” y “deberes directivos” enfatizando en el proceso. Aunque difiere de Taylor en el enfoque para resolver asuntos administrativos en las industrias, ambos influyeron marcadamente en el desarrollo de la Ingeniería Industrial por la aplicación práctica de sus principios. Fayol demostró lo que Taylor también sostenía, pero que muchos de sus imitadores no lograron comprender y era que la mejor gestión del no es meramente asunto de mejorar el producto del trabajo y la planificación de las unidades subordinadas de organización; es, sobre todo, cuestión de intenso estudio, y más educación administrativa para los que están en la cumbre de la organización.

Uno de los papeles más importantes en la evolución de la Ingeniería Industrial y en la incorporación de la Psicología a la Ingeniería, recae en Mary Follett (1865? – 1933). Filósofa y científica de la política, tenía interés en el fundamento psicológico de toda actividad humana y las reacciones emocionales en el trabajo de la gente. Impresionada por las consecuencias negativas de la industrialización en su ciudad: Boston, se propuso explicar los defectos de ese desarrollo y procurar un remedio para esos sucesos perniciosos. Lo primero la llevó a realizar importantes investigaciones sociales, lo segundo, a desarrollar estudios sobre organización y administración industrial.

Finalmente presentó su obra “*Industrial Organisation*” en 1924. Allí explicó y esclareció los factores psicológicos que están en la base de todo negocio, como se percibe al dar órdenes en el ejercicio de la autoridad, y en la aparición de conflictos entre personas y entre grupos en la empresa. Sus enfoques psicológico y

filosófico sobre el gobierno político y sobre la industria, estuvieron adelantados a su época y ello imposibilitó percibir lo práctico de su pensamiento y su doctrina. Sus conceptos sobre autoridad y conflicto funcional, relaciones obrero-patronales, importancia de las diferencias individuales en la contribución al progreso de un grupo y similares, siguen vigentes y adquieren cada día más relevancia.

Mary Follet sostenía que el ser humano es juicioso por naturaleza, pero que la relación personal de subordinación daña las emociones y, si constituye el fundamento de la organización, puede ocasionar reacciones indeseadas y fricciones que deterioran el desempeño de la empresa. Sostiene que al despersonalizar las órdenes, el sentido personal de poder sobre otros y de subordinación desaparece y se desarrolla un espíritu de cooperación. Lo que quiso dar a entender no fue que el mando principal fuera menos responsable, sino que su responsabilidad sería de diferente tipo: Menos de autócrata y más coordinador y organizador de la pericia de otros, pericia que les da a éstos autoridad en las materias en que son expertos.

Otro contribuyente del enfoque sistémico de la Ingeniería Industrial fue B. Seebom Rowntree (1871 – 1954). Su filosofía puede resumirse así: “Haga negocios tan competentes como sea posible mediante el management científico, de manera que pueda usted ofrecer a sus obreros un nivel de vida siempre creciente.” Mostró un superlativo interés por el bienestar de los trabajadores. Fue uno de los promotores del establecimiento de un fondo de pensiones para los obreros.

Quizá la obra más importante de Rowntree en este campo es “*The Human Factor in Business: Experiments in Industrial Democracy*” (1921). Él fue uno de los primeros líderes industriales de su país en apreciar la diferencia entre marketing y venta, y en organizar la empresa de acuerdo con ella. En la práctica demostró que los modelos más precisos de la administración moderna de la empresa pueden ser conciliados y usados para

reforzar su defensa de que “un verdadero espíritu de compañerismo y cooperación entre patronos y empleados debe impregnar la totalidad del negocio”. Concepto difícil de aceptar por muchos aún hoy.

Henry Laurence Gantt (1861 – 1919) también se interesó por el ser humano. Sus conocidos aportes al progreso de la administración industrial: Gráficos (Gráfico de Gantt, planes de bonos, métodos de control de la producción, base de salarios, etc.), eran sólo instrumentos y métodos que ideó para expresar su filosofía principal: “El elemento humano es lo más importante en todos los problemas de la administración”. Sus contribuciones como “experto eficiente” en una planta textil serán recordados por la perspectiva de formación de los trabajadores, la cual publicó en 1908. Su idea de la capacitación como una responsabilidad de la administración, no fue aceptada hasta una década después. Siempre fue enemigo del control autocrático en la industria.

Otro de los seguidores de Taylor y gran amigo de Gantt fue Frank Bunker Gilbreth (1868 – 1924). “Artífice de la indagación”, como lo llamaba su esposa Lillian Moller Gilbreth, otra pionera de la Ingeniería Industrial, Frank Gilbreth se dedicó a la búsqueda del “mejor modo de realizar el trabajo”. Realizó incontables e impactantes aportes. Sus innovaciones lograron pasar de 120 ladrillos colocados por hora por trabajador a 350. Con el método estándar redujo los movimientos de 18 a 5. Estos esposos dividieron toda actividad en elementos básicos denominados therbligs (su apellido al revés). Sus aplicaciones se extienden a la construcción, educación, medicina y asuntos militares.

Mrs. Gilbreth, maestra instruida y estudiadora de Pedagogía y Psicología, ejerció una profunda influencia en su marido. Siendo un destacado constructor, es extensa su literatura sobre la aplicación de la administración científica y el estudio de movimientos en el campo de la construcción. Estudió las causas de la fatiga en el trabajo y los medios de

eliminarla y analizó y midió todos los movimientos implicados en una pieza de trabajo para eliminar esfuerzos inútiles. Incluyó el análisis de herramientas, equipo y ambiente de trabajo y tuvo resultados prácticos notables en la rehabilitación de inválidos, principalmente con el estudio de soldados.

El deseo de Gilbreth de hacer el movimiento sencillo y económico pensando en los “intereses humanos” ha sido mal interpretado responsabilizándolo de encadenar al trabajador a una rutina repetitiva y monótona de trabajo.

Con todas las implicaciones humanas del estudio del trabajo, surge poco a poco lo que luego, para 1949, sería una disciplina también relacionada con la Ingeniería Industrial: Ingeniería Humana o Ergonomía. Esta disciplina nace a consecuencia de los “errores humanos” en las operaciones militares.

Hoy el término Ergonomía (leyes del trabajo) ha sido generalizado e incluye todos los aspectos psicológicos y fisiológicos del ser humano, sus capacidades y limitaciones, las cuales deben ser consideradas al diseñar puestos y ambientes de trabajo (incluyendo máquinas, herramientas, entorno, carga física y mental de trabajo, entre otros) que serán usados por el individuo o a los cuales estará expuesto, con el propósito de que se desempeñe con seguridad, comodidad y eficiencia.

### **LA INGENIERÍA INDUSTRIAL COMO CARRERA UNIVERSITARIA.**

Taylor inició una escuela superior para formar individuos en la administración científica con asistencia de profesores de Economía, Ingeniería, Psicología y otras disciplinas relacionadas. Empero, el primer curso de Ingeniería Industrial lo da Hugo Diemer en la Universidad de Kansas, en 1902. El primer programa completo, tiene su origen en Penn State, 1908.

Edward Tregaskiss Elbourne (1875 – 1935), inglés, contribuyó a la formación de ingenieros industriales y administradores

con la publicación de libros como “*Factory Administration and Accounts*” en 1914 y muchos otros que fueron aceptados como “libros de texto”. Su interés por la educación para la administración lo hace responsable de celebrar la primera reunión del Institute of Industrial Administration en 1920 en Gran Bretaña, un cuerpo profesional para promover el progreso de conocimientos relativos a los principios de la administración industrial y su aplicación. Estos aportes los realiza luego de viajar a Estados Unidos en 1900 para examinar herramientas y máquinas y estudiar la organización de las fábricas. Regresa a Gran Bretaña y realiza grandes aportes como ejecutivo y consultor.

Por otra parte, en los últimos años se ha incluido, de manera científica, el aspecto de las relaciones interpersonales y el autoconocimiento como elemento fundamental en el éxito de cualquier actividad humana y, por ende, del ejercicio de la Ingeniería Industrial. Estos temas han sido incluido en los planes de estudios.

Desde 1935 Thorndike ya se refería a la importancia de las relaciones interpersonales y de la personalidad en el éxito de las organizaciones. Muchos otros pioneros como Syles, Shakyris, McGregor, Maslow, Alderfer, McClelland, Murray, Herzberg, etc., realizaron grandes aportes en la aplicación de la Psicología y la Sociología al comportamiento organizacional, en un esfuerzo por explicar la conducta de ser humano para mantenerlo idóneo y dispuesto a aportar el máximo de sus capacidades al servicio de la empresa de manera sostenida. Estos conceptos fueron incluyéndose poco a poco en el pensum académico de los ingenieros industriales.

Recientemente se ha hecho énfasis en el enfoque sistémico y en la planeación estratégica. Elementos que se han introducido en los planes de estudios de la Ingeniería Industrial. En estos campos son notables los aportes de Mintzberg, Porter, Drucker, Coleman y otros.

## **LA INGENIERÍA INDUSTRIAL Y EL DESARROLLO DEL PAÍS.**

En Panamá, igual que en el resto del Continente Americano, las actividades de los indígenas, tanto en agricultura como en pesca y construcción de viviendas, requirieron de planeación, organización, control y consideración de elementos del entorno. Las grandes civilizaciones indígenas: Incas, mayas, aztecas, por ejemplo, dejaron evidencia de su gran capacidad para obtener y optimizar recursos para realizar grandes obras y mantener una calidad de vida acorde con sus culturas.

Luego de las grandes fortalezas españolas construidas para proteger los territorios y riquezas conquistadas, se desarrolla la primera gran obra en Panamá, desde el inicio de la Revolución Industrial: El Ferrocarril de Panamá (1850 – 1855).

La necesidad de explotar las minas de oro de California estimula la búsqueda de una ruta menos peligrosa y más rápida desde la Costa Este de los Estados Unidos. La obtención de personal suficiente para esta obra, así como los materiales, el saneamiento de la ruta, las obras civiles, los requerimientos de herramientas y equipo, el suministro de víveres, vestido y vivienda para satisfacer las necesidades básicas de los involucrados, constituyen un ejemplo de la Ingeniería Industrial en acción.

La creación de la United Fruit Company promueve la afluencia de profesionales extranjeros que coadyuvan al desarrollo de la incipiente industria y el comercio en el Istmo.

Posteriormente se inician los trabajos del Canal Francés, con los sueños de un gran constructor y los desastrosos provocados por la subestimación de las condiciones bajo las cuales se realizaría la gran obra y los requerimientos financieros correspondientes. La adecuada formulación y evaluación de proyectos, cualesquiera que sean éstos, es hoy un campo de la Ingeniería Industrial, aunque no exclusivo de esta disciplina.

La posición geográfica de Panamá ha tenido siempre una fuerte incidencia en el rumbo de las actividades económicas del país. Esta peculiaridad ha provocado que las actividades de servicio se hayan desarrollado mayormente. Por esta razón, los conceptos de Ingeniería Industrial fueron aplicados en este sector sin caracterizarlos como tales hasta los últimos años del siglo XX.

### **CIEN AÑOS DE ACTIVIDAD INDUSTRIAL EN PANAMÁ.**

#### **1900 – 1925: PRIMER CUARTO DEL SIGLO XX, CONSOLIDACIÓN DE LA REPÚBLICA.**

Con la reanudación de las obras del Canal, rediseñado por el ingeniero ferroviario John Stevens, quien había diseñado la estructura del ferrocarril, se inicia toda una labor de saneamiento ambiental y salud pública para controlar epidemias que pudieran elevar los costos y retrasar la gran obra. Así, en 1907, 24,000 obreros de diferentes partes del planeta reanudan la mayor obra de ingeniería civil de los Estados Unidos. Sin los componentes de la ingeniería industrial, esta obra hubiera fracasado igual que el citado proyecto francés.

Con el nacimiento de la república, se identifica una incipiente pero notable industria en Panamá, tanto en el sector industrial propiamente dicho como en los sectores agropecuario y de servicios. Así, se promulgan leyes de protección para la industria del café (1904), la azucarera (1906), textil y aceitera (1912) y láctea (1913). También se promueve el desarrollo de la industria, artes, oficios y la agricultura mediante leyes de fomento (1917). Se inicia la protección arancelaria como mecanismo para el desarrollo de la producción nacional, siendo ello una evidencia de políticas públicas dirigidas a desarrollar el país.

En el primer cuarto del siglo XX se identifican en Panamá Industrias como las siguientes:

- El Ingenio San Isidro, primer ingenio de la república, fundado por el español Don José Varela Blanco en 1908 y origen de Varela Hermanos

- Panama Brewing & Refrigerating Company,: Sociedad anónima fundada en 1909 para la fabricación de hielo y cerveza y cuya junta directiva estaba conformada por ilustres panameños: José Gabriel Duque, Ildefonso Preciado, Alberto De Obarrio, Manuel Espinosa Batista y Jesé Hyatt. Dio origen a la Cervecería Nacional
- The Panama Coca-Cola Bottling Company: Fundada segunda década del siglo por el norteamericano A.C. King y origen de Coca-Cola de Panamá
- Ingenio Santa Rosa: Fundado en 1911 por David Del Valle proveniente de Curazao y origen de Azucarera Nacional, S.A.
- Compañía Azucarera La Estrella: Fundada en 1918 por el aguadulceño Don Rodolfo Chiari Robles y origen del actual Grupo CALESA
- Isthmian Tobacco Company.
- La Eureka: Fabrica de jabón fundada en 1904 por Don Rodolfo Barraza en David, Chiriquí. Origen de Barraza y Compañía, S.A
- Café Durán: Fundada en 1909.
- Café Sitton: Fundado en Boquete, Chiriquí por Mauricio Sitton en 1921
- The Panama American Publishing Company, Inc.: Fundada en 1925 por el norteamericano Nelson Rounsevell y origen de EPASA.

En los primeros años de la era republicana ya el Sr. Gersavio García producía chocolate. Se producía papel a base de la cepa del plátano, galletas, pastas alimenticias y se exportaba banano, coco, leche de nispero, café, cacao, carnes preparadas, madera, y otros productos que tenían como destino principal los Estados Unidos, Gran Bretaña, España, Francia, Italia y Guatemala. Esta actividad muestra la capacidad empresarial de panameños y extranjeros residentes en el país, quienes transformaban materia prima en bienes de consumo y lograban colocarlos en el mercado local e internacional. Algunas empresas tenían juntas directivas, equipo en constante renovación, actividades de mercadeo y mostraban franco crecimiento.



Ya en 1916 se reconocía la ventaja competitiva de Panamá para actividades comerciales y de servicio en general, principalmente por su posición geográfica y la afluencia de empresarios nacionales y originarios de diversas partes del mundo.

La gran mayoría de los empresarios e industriales eran educados en el extranjero o poseían una experiencia empírica que les permitió posicionarse y sostenerse en el mercado local. A pesar de las limitaciones de la época, el éxito de esta actividad fue posible gracias a la visión de estos empresarios, su modernización constante, el clima de una nación nueva con todo tipo de oportunidades y políticas públicas adecuadas. Todo ello contribuyó a que, en este primer cuarto de siglo, el crecimiento de las actividades industriales fuera significativo.

Es importante señalar que la presencia de extranjeros en Panamá coadyuvó al desarrollo de una cultura de tolerancia a la diversidad y una relación constante con la tecnología y los servicios que estos grupos demandaban.

### **1925 – 1950: VEINTICINCO AÑOS DE CONSOLIDACIÓN DE LAS ACTIVIDADES INDUSTRIALES EN PANAMÁ.**

Si mantenemos la concepción de la ingeniería industrial como la aplicación de conocimientos y técnicas para optimizar recursos de manera sistémica con un fin predeterminado, no hay duda de que este período se caracterizó por una gran actividad en este campo.

Los panameños con la capacidad y el entusiasmo de emprender en los inicios de la república no fueron muchos, pero los que lo hicieron fueron laboriosos y productivos y promovieron el desarrollo económico y social del país. La industria panameña, nacida artesanalmente, fue modernizándose con la ayuda de decisiones valientes y visionarias que incluían capital, iniciativa, gestión empresarial y recurso humano. Los descendientes de estos empresarios se encargaron de que muchas de estas empresas continúen siendo productivas después de casi cien años.

En este período se identifican algunas nuevas industrias tales como Productos Kiener, S.A. (fundada por Paul Kiener y dedicada a elaboración de embutidos), la Nestlé que producía leche evaporada y condensada en Coclé, Max E. Jiménez (fundada en 1944 por Max Jiménez Beluche para la importación y distribución de productos químicos y materias primas de primera calidad), la primera granja avícola (1929, origen de Hacienda Fidanque), entre otras.

En la década del cuarenta se empieza a analizar y clasificar seriamente las llamadas fuentes de “ingresos invisibles” del auge económico del país. La entrada de circulante proveniente de la Zona del Canal y la demanda de servicios de la misma estimularon el desarrollo de actividades que han caracterizado principalmente a las ciudades de Panamá y Colón: Restaurantes, clubes nocturnos, almacenes de todo tipo de mercancía seca (telas, ropa, manteles, cristalería, etc.), teatros y cines, casas de cita, casinos, sitios turísticos, bares y toda la actividad informal conocida: Mandaderos, cargadores, limpia botas, empleados domésticos, entre otros.).

Para satisfacer la demanda de leche pasteurizada por parte de los residentes en la Zona del Canal durante la II Guerra Mundial, los hermanos Chiari y Rafael Estévez forman la compañía ganadera industrial Productos Estrella Azul en 1943.

Las actividades de la Ingeniería Industrial estuvieron presentes en todas estas empresas. Los garrafones de aluminio fueron sustituidos por envases de vidrio, de cartón y finalmente de plásticos, según la tecnología de la época y manteniendo la calidad exigida por el mercado.

La actividad económica que tenía más establecimientos y generaba mayores ingresos en el país era el comercio (en gran parte de tiendas pequeñas).

Con la construcción de Aeropuerto Internacional de Tocumen en 1948, aumentó la llegada de turistas al país, promoviendo el establecimiento de hoteles

y otros servicios personales, con un gran aporte económico.

Con la actividad comercial se desarrolla en el país una cultura de previsión de logística, planeación, compra y venta de bienes y servicios, lo cual, aunado a la tecnología, también contribuye al desarrollo de la industria manufacturera. Para esta época solo existían dos oficinas de ingenieros y arquitectos en todo el país.

Además del Banco Nacional, creado a inicios del siglo XX, de la Caja de Ahorros (1934) y algunos bancos estadounidenses existentes, se crea el Banco Agropecuario e Industrial de Panamá en 1946, el Banco Fiduciario en 1948 (primer banco de origen europeo en el país) y el Banco de Urbanización y Rehabilitación que, en 1950, pasó a ser Instituto de Vivienda y Urbanismo (IVU). En 1941 se reglamenta la actividad bancaria en Panamá. Sin embargo, no se reconoce la ingerencia de la Ingeniería Industrial en la banca para esta época.

En 1945 Paul Kiener participa con otros visionarios en la creación del Sindicato de Industriales de Panamá. Aunque no se conocía aun la Ingeniería Industrial como tal en Panamá, en la década del 40 crece significativamente el establecimiento de industrias en todo el país y se amplía enormemente la gama de bienes y servicios.

#### **1950-1975: PERÍODO DE GRANDES CAMBIOS Y DESARROLLO INDUSTRIAL.**

La recesión originada por el descenso de la demanda de servicios que se había producido por el tránsito récord de las operaciones bélicas y la ampliación de la infraestructura del Canal de Panamá promueve el proceso de producción de sustitución de importaciones basado en el modelo de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) para agricultura, ganadería, pesca e industria. En este sentido, las políticas públicas y la intervención del Estado para modernizar la economía generan una serie de funciones relacionadas hoy con la Ingeniería

Industrial; relación que, para esa época, estaba lejos de percibirse.

La creación de la Zona Libre de Colón impulsa el establecimiento de empresas como la Pfizer (1951) y muchas otras que generan empleo principalmente para esta ciudad. El contrato con la Refinería Panamá inicia el ejercicio evidente de diversas ramas de la Ingeniería en una sola empresa en Colón. Ingenieros civiles, mecánicos, químicos e industriales conjugan esfuerzos en el desarrollo de esta empresa. Se traduce el nombre de la compañía de Coca – Cola a Coca a Cola de Panamá, Compañía Embotelladora, S.A. y se crea posteriormente la Cervecería Barú Panamá, desatando así la llamada Guerra de las Botellas (formas, colores y tamaños) al romper el monopolio de la Cervecería Nacional. Los setentas introducen nueva tecnología con refrescos en lata y envases de plástico. La Ingeniería Industrial estaba en su momento.

En estos años se crea el Instituto de Fomento Económico, entidad gubernamental para el desarrollo y aparece el primer banco con capital privado panameño, el Banco General, S.A. (1955). Se crean quince nuevos bancos que entran a formar parte del Sistema Bancario Nacional. No se conoce de ingenieros industriales en esta actividad hasta los años setentas. Las funciones bancarias eran realizadas por economistas, administradores o personal formado por los bancos.

Los años sesentas representan la época más dinámica de la economía nacional con el crecimiento y diversificación del sector manufacturero. Alimentos, prendas de vestir, bebidas, calzados, materiales de construcción, muebles, procesamiento industrial de fibras y otras materias primas constituyen un campo que genera, de manera masiva, demanda por las actividades de la Ingeniería Industrial. Simultáneamente y de manera sistémica, se provee asistencia financiera para atender nuevas inversiones. La banca comercial, privada y oficial, así como organismos especializados contribuyen

exitosamente al financiamiento de nuevas empresas industriales. La Alianza para el Progreso, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID) suministran créditos que también coadyuvan a la construcción de infraestructura y vías de comunicación que agilizan el proceso de comercialización.

La Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Panamá, que hasta esta época solamente formaba Ingenieros Civiles y técnicos afines, consciente de su responsabilidad de proveer al país de la cantidad y calidad de profesionales requeridos por el auge descrito, firma un convenio con el Instituto Tecnológico de Monterrey de México, mediante el cual los estudiantes cursaban sus primeros años de ingeniería en Panamá y terminaban las carreras de Ingeniería Mecánica Industrial y Mecánica Eléctrica en dicho instituto. Hasta ese momento, los ingenieros electricistas, mecánicos e industriales existentes en el país, eran formados totalmente en el extranjero y, aunque habían contribuido enormemente al desarrollo industrial, se tornaban insuficientes ante el auge citado.

Así, a partir de 1964, los panameños egresados de estos programas se encargan de administrar las nuevas carreras citadas, en Panamá, con el aporte de los ingenieros ya existentes en el país.

Inicialmente, el campo ocupacional de los ingenieros industriales se limitaba a industrias manufactureras y agroindustriales. Luego, a inicios de la década del 70, estos profesionales empiezan a incursionar en la Banca, en el Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE), en el Instituto de Telecomunicaciones (INTel) y, posteriormente, en la industria televisiva que se había creado desde 1959.

En este período se inicia un nuevo tipo de empresas conocido como franquicias (Kentucky Fried Chicken, McDonald's y otros). Sin embargo, la participación de ingenieros industriales en restaurantes,

hoteles y servicios similares tarda algunos años.

### **1975 – 2000: LA INGENIERÍA INDUSTRIAL EN ACCIÓN.**

Con la separación administrativa de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Panamá, se crea el Instituto Politécnico, iniciando una expansión masiva en la formación de profesionales de la Ingeniería y técnicos afines en todo el país. La Ingeniería Industrial no escapa a esta coyuntura y empiezan a incursionar los nuevos profesionales en toda actividad económica.

A pesar de lo anterior, el nivel de industrialización, que siempre fue relativamente bajo, empieza a deteriorarse a partir de 1970, en que participó con el 13% del Producto Interno Bruto (PBI). Además, la firma de los Tratados Torrijos Carter, en 1977, puso en el calendario una fecha que significaría una reducción importante en la producción del país. Sin embargo, no se buscaron oportunamente alternativas que suplieran la demanda que se reduciría como consecuencia en el 2000, estimada en 200 millones de balboas anuales.

La crisis político – económica de la década de los ochenta incidió negativamente en cualquier planeación de mediano y largo plazo. Esta década fue pérdida para la industria. Simultáneamente y seguramente como alternativa, la Ingeniería Industrial se desarrolló ampliamente en el sector servicios: Bancos, restaurantes, franquicias, comercio y actividades similares empezaron a utilizar los conocimientos de logística, bodega, control de inventario, manejo del tiempo, rediseño de procesos y trámites, etc. propios de los ingenieros industriales.

Las ventajas geográficas que siempre incidieron en la inclinación por los servicios, unidas a la presencia del Canal, la infraestructura portuaria, la Zona Libre, el Centro Bancario y la estabilidad monetaria pudieron desarrollar la industria como en otros países. Empero, no sucedió así en Panamá. Estas características han

desarrollado el sector servicios en este país, el cual genera menos empleo por unidad de inversión y que, por lo tanto, no impacta tan significativamente en el aumento del nivel de vida de muchos panameños, como sí podrían lograrlo los otros dos sectores de la economía: Agropecuario e industrial. No obstante, el desarrollo del sector servicios ha sido tal que, todavía es objeto de estudios por economistas. La afluencia de extranjeros y los servicios que se prestan dentro y fuera del país desde el territorio nacional, la infraestructura bancaria, el turismo, los servicios legales y otros, generan grandes divisas. La Ingeniería Industrial ha contribuido al desarrollo de estos servicios: Banca, turismo, servicios de electrificación y comunicación, creación de sociedades, abastecimiento de barcos, organización de eventos internacionales en el país y todo tipo de servicios, aplicando conocimientos y técnicas para la optimización de recursos con el objeto de producir bienes y servicios de calidad de manera sostenida y sostenible.

No puede soslayarse el rol de los ingenieros industriales en la agroindustria. La industria de la carne y sus productos, la producción de cueros y calzados de cuero, las cadenas de carne de aves – huevos y carne de cerdos y sus productos, la industria camaronera, entre otras, se han desarrollado gracias al aporte de la Ingeniería Industrial y carreras técnicas afines. Lo mismo ocurre en la fabricación de cemento, cal, yeso y sus productos, bebidas alcohólicas y alcohol. Por otra parte, la cadena de pasta, papel y cartón ha disminuido y la industria textil - vestimenta, tan próspera en los sesentas, casi ha desaparecido ante la inexistencia de políticas adecuadas, de la reconversión rápida de procesos y del uso de tecnología apropiada.

El PIB se estancó entre 1994 y 1997 y la disminución de los empleos continuó. Pareciera que la falta de una política que ayude a la reconversión o reestructuración de la industria, unida a medidas impuestas por la globalización, ha generado condiciones negativas para el sector

manufacturero incentivando a otros sectores, particularmente los vinculados al servicio y al comercio de importación. Así se identifican algunas empresas transnacionales que se retiran de las líneas de producción (Colgate – Palmolive y Phillips Morris) o tienden a especializarse como el caso de Nestlé. Esto ha incentivado más aún la participación de los ingenieros industriales en el sector servicios.

El desarrollo de la infraestructura de comunicaciones ha favorecido a las empresas, requiriendo la adaptación del recurso humano a las incorporaciones tecnológicas necesarias. Esta adaptación imprime un nuevo reto a la formación de los ingenieros industriales, al desarrollo de competencias específicas y actitudes que hacen hoy del Ingeniero Industrial uno distinto al de hace veinticinco años.

La incidencia de la Ingeniería Industrial en el desarrollo de Panamá es considerablemente distinta a la de los países vecinos. La tradicional actividad de esta disciplina en la industria manufacturera en todo el mundo, ha dado sus mayores aportes al sector servicios en Panamá. La capacidad de adaptar técnicas utilizadas en el sector manufacturero a otro sector que requiere competencias adicionales, es un elemento competitivo que el Ingeniero Industrial panameño ha desarrollado como producto de la aplicación de sus conocimientos en el sector servicios.

La industria que más aporta al desarrollo económico del país es el Canal de Panamá, entidad de servicios y en la cual labora una cantidad significativa de ingenieros industriales y técnicos afines.

El sector industrial sigue siendo, proporcionalmente, el mayor empleador por divisas generadas. De ahí la necesidad de establecer políticas que coadyuven al desarrollo de este sector, sin descuidar el sector servicios, que tradicionalmente ha producido mayores divisas para el país. La Ingeniería Industrial aportará dondequiera que se dé actividad productiva.

## REFLEXIONES FINALES.

La historia de la Ingeniería Industrial está compuesta por una diversidad superlativa de hombres y mujeres dedicados a carreras distintas, cuyos aportes se dieron en diferentes etapas de sus vidas, con nacionalidades e intereses distintos. Esta peculiaridad hace de la Ingeniería Industrial una disciplina técnica y humana, que combina ciencia, técnica y arte y que, en consecuencia, requiere del ejercicio tanto de la inteligencia intelectual como de la emocional.

Todas las técnicas aplicadas a las máquinas y a los otros recursos que se coordinan para lograr un objetivo, tienen que ser modificadas al ser aplicadas al recurso humano. Estas modificaciones no obedecen ciegamente a reglas escritas o estructuradas; su exitosa aplicación depende de la capacidad de combinar los elementos situacionales para tomar una decisión acertada; requiere de la inclusión de conocimientos psicológicos y sociales muy poco considerados en otras ramas de la Ingeniería.

La creciente competencia de todos contra todos, el avance de la tecnología y toda una miríada de constantes y profundos cambios, adelgazan la línea divisoria entre una disciplina y otra. Así, la Ingeniería Industrial comparte hoy conocimientos y técnicas con todas las otras disciplinas y áreas del conocimiento que tratan con los recursos que ella coordina para lograr un propósito. .

Estos recursos: Materiales, herramientas, equipo, información, ambiente físico y psicológico, recursos financieros y humanos son, a su vez, objeto de constantes cambios, lo cual hace de la Ingeniería Industrial un ejercicio dinámico que exige la adopción y la adaptación de todo tipo de conocimientos y el desarrollo de capacidades creativas para contribuir efectivamente al desarrollo de la sociedad y al mejoramiento de la calidad de vida del ser humano.

No cabe duda de que la Ingeniería Industrial se ha desarrollado ampliamente

en Panamá y ha extendido sus ramificaciones a sectores aún no explorados en esta medida por países vecinos. Esta ventaja da al país la oportunidad de ser competitivo en todos los sectores de la economía.

Para aprovechar esta ventaja es menester, como lo era a inicios de la república, aumentar el número de panameños y panameñas que, entre las limitaciones encuentren oportunidades de negocios, que ante las amenazas del entorno se yergan percibiéndolas como retos posibles de ser enfrentados exitosamente, tomen decisiones valientes, desarrollen valores que promuevan la confianza requerida para invertir en el país y estén dispuestos a generar y distribuir riqueza por sus propios medios. En este sentido, la educación cobra importancia vital, ya que el espíritu emprendedor no es heredado, es aprendido por el entorno (la familia, la escuela, los modelos, los medios de comunicación, entre otros) y reforzado a lo largo de la existencia.

La adecuada formación y la constante actualización del Ingeniero Industrial, así como de cualquier otra disciplina, cobran importancia para el desarrollo nacional. Sólo una visión sistémica de la problemática podrá sentar las bases para que la Ingeniería Industrial siga contribuyendo efectiva y sostenidamente, con todo su potencial, al desarrollo del país.

## REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.

- [1] ARAUZ, Celestino Andrés y Patricia Pizzurno: *“Panamá, nuestra Historia. Fascículo para el Diario Crítica de Panamá, número 28: La República en víspera del golpe militar”* Editora Panamá América. Panamá, 2003.
- [2] Contraloría General de la República. Estadísticas.
- [3] El Libro Azul de Panamá. 1916.
- [4] El Sindicato de Industriales de Panamá. 1945 – 1985. Su historia: 40 años de existencia.

- [5] Sindicato de Industriales de Panamá. Revista “La Industria Centenaria”. Junio, 2003.
- [6] LÓPEZ, Camilo R. La Industria Nacional. Sindicato de Industriales de Panamá.
- [7] Revista Centenario
- [8] Cámara de Comercio e Industrias
- [9] Ministerio de Economía y Finanzas
- [10] [www. Industriales.org](http://www.Industriales.org)
- [11] [www.pa/canal](http://www.pa/canal)
- [12] [www.republicadepanama.com](http://www.republicadepanama.com)
- [13] [www.senacyt.gob.pa/foros/view/topic](http://www.senacyt.gob.pa/foros/view/topic)
- [14] [www.geocities.com/idm98/ingenieria/ingindustrial.htm](http://www.geocities.com/idm98/ingenieria/ingindustrial.htm)
- [15] Se agradece al grupo 111 –141, sus aportes a través de las investigaciones realizadas en el curso de Estudio del Trabajo en el primer semestre de 2004.