



Revista de Ingeniería

ISSN: 0121-4993

reingeri@uniandes.edu.co

Universidad de Los Andes

Colombia

Vargas Caicedo, Hernando

Revistas de ingeniería: Notas sobre sus orígenes

Revista de Ingeniería, núm. 34, 2011, pp. 11-15

Universidad de Los Andes

Bogotá, Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=121022656004>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

# Revistas de ingeniería: Notas sobre sus orígenes

## Engineering Reviews: Notes on its Origins

**Hernando Vargas Caicedo<sup>(1)</sup>**

<sup>(1)</sup> Profesor Asociado, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental, Departamento de Arquitectura, Universidad de los Andes. Bogotá D.C., Colombia. hvargas@uniandes.edu.co

Recibido 10 de octubre de 2011, modificado 13 de octubre de 2011, aprobado 15 de octubre de 2011.

### Palabras claves

Literatura técnica, academia, tratados técnicos, revistas de ingenierías en Colombia

### Resumen

Este breve ensayo propone una revisión de los orígenes de las publicaciones periódicas en ingeniería. Considera la aparición de los primeros escritos científicos e instituciones académicas, así como la difusión del conocimiento tecnológico. Por último, presenta elementos del desarrollo de la ciencia colombiana y las revistas de ingeniería.

### Key words

Technical literature, academy, technical treatises, engineering journals in Colombia.

### Abstract

This short essay proposes references on the origins of engineering reviews. It considers the emergence of early scientific writings and academic bodies as well as the popular diffusion of technological knowledge. Finally, it presents elements for a time frame on the development of Colombian science and engineering journals.

Es bien conocida la utilidad de los medios que facilitan la mutua comunicación de las ideas para la consecución de la ilustración de los hombres y del engrandecimiento de un estado. No tuvo otro origen la opulencia de Atenas que las frecuentes discusiones públicas en que cada uno se hacía oír por sus conciudadanos: comunicándose sus producciones con franqueza; y a ese grado iban las artes y las ciencias caminando hacia la perfección. Francia se propuso ese modelo y el establecimiento de Academias de todo género de ciencias y a la copia y fuerza de papeles públicos debió sus más brillantes adelantamientos.

Jorge Tadeo Lozano, *El Correo Curioso*, 1801.

Según Carl Mitcham “la invención hace que se realicen cosas por venir a partir de ideas, haciendo al mundo conforme al pensamiento; entretanto, la ciencia, derivando ideas de la observación, hace al pensamiento conforme a lo existente” [1]. Así pues, la ingeniería como disciplina, arte, habilidad y profesión para adquirir y aplicar conocimiento científico, matemático, económico, social y práctico, para diseñar y construir estructuras, máquinas, artefactos, sistemas, materiales y procesos que mejoren la calidad de las vidas humanas, se expresa en tales elementos. Sin embargo, como modo de desarrollo, también se registra progresivamente en sus propias publicaciones, de las que las revistas constituyen un espacio progresivamente especializado. Estas notas se proponen ofrecer referentes sobre su génesis y algunas de sus expresiones en nuestro medio.

### PRIMERAS LITERATURAS TÉCNICAS

La idea de sociedad científica es muy antigua y data de experiencias como las de la Academia, el Liceo y el Museo de Alejandría. En esta ciudad se daba la continuación del liceo aristotélico de Atenas en el *Museum*, donde se exhibía una dinastía intelectual de investigadores, profesores y escritores en materias científicas y tecnológicas. Con medio millón de libros, salas de conferencias, zoológico, observatorio, jardines y salas de disección, empleaba a cien profesores. En ese ámbito, se escribieron textos sobre matemáticas y física, incluidas la mecánica y la neumática, y sobre artefactos como bombas, órganos hidráulicos, máquinas de guerra y relojes. El lado práctico de la tradición helenística se expresaba en la literatura técnica de autores romanos como Vegecio y Vitruvio, en materias como agronomía, aguas, máquinas y edificaciones. El mundo islámico heredó campos científicos greco-romanos con oficinas de traductores y bibliotecas públicas.

En la Edad Media se intentaba ordenar el disperso conocimiento científico en organizaciones como la de Oxford, en la cual se requería seguir un número de lecciones para alcanzar los títulos universitarios. En los apuntes de Leonardo Da Vinci, es clara la tradición de los autores clásicos, antiguos y medievales, en matemáticas y física. La disponibilidad de la imprenta desde 1454 hizo posible que, desde tiempos de Cardano, se tuviesen obras matemáticas impresas. Así, en el Renacimiento, se dio la publicación impresa de una importante serie de obras técnicas ilustradas sobre minería, metalurgia, máquinas y química.

### ACADEMIAS: ÁRBITROS DE LA CIENCIA

Se habían creado expectativas sobre el gradual crecimiento del saber desde Séneca a Roger Bacon. Pero, con la utilidad como fin del saber humano, Francis Bacon planteaba romper con el pasado para establecer el dominio humano sobre la naturaleza, impresionado con los resultados de los descubrimientos de tierras desconocidas. En 1620, al empezar a escribir sobre la historia de los oficios, realizó en su Casa de Salomon experimentos para establecer la verdadera naturaleza de las cosas, cuyos detalles eran discutidos por varios grupos de sus académicos. Sucesivamente, un grupo de “compiladores” hacía observaciones y establecía principios derivados de los experimentos y otro grupo de “benefactores” se proponía conseguir de esto “cosas para el uso y práctica en la vida diaria y conocimiento humano”, llevando al público el asunto del progreso y la información técnica para elevar la capacidad y grandeza de la humanidad. Enseguida, un nuevo grupo de “lámparas” concebía nuevos experimentos para hacer posibles más amplias generalizaciones, con mayor penetración de la naturaleza que en las anteriores. Por último, un panel de “intérpretes de la naturaleza” debía convertir los descubrimientos anteriores mediante experimentación con grandes observaciones, axiomas y aforismos [1]. Se soñaba en un colegio de inventores con biblioteca, laboratorios, máquinas, bóvedas y hornos, donde sus miembros debían experimentar y tener correspondencia con personas de todo el mundo.

Como pivote de la edad de la razón, desde principios del siglo XVII, se fundaron y desarrollaron sociedades científicas que fueron convirtiéndose en una especie de tribunal de la ciencia, con autoridad suficiente para excluir de ella a muchos y distinguirlos de los considerados verdaderos científicos. En su versión científica, la academia significaba experimentación lejos de la especulación, instrumentos de laboratorio, estándares de medición y publicación de resultados. Esta visión fue haciéndose realidad gradualmente durante ese siglo, al impulso de cabezas que, como Galileo, fundaron academias. Los ingleses y franceses se sucedieron en formalizarlas con el esfuerzo de publicar sus memorias en colecciones como las *Philosophical Transactions* o el *Journal des Scavants*: eran el resultado de las proposiciones e investigaciones de la emergente colectividad que se

proponía reunirse, discutir, mostrarse mutuamente y escribir a ausentes. La Royal Society y la Academia de Ciencias de París asignaron un papel central a la filosofía natural para perfeccionar las artes hacia el bien público. Después de la fundación de la Academia Francesa de Ciencias, sus miembros eran exhortados a presentar modelos de sus ideas e inventos y se empleaba a constructores de maquetas para formar un gabinete, visible y palpable de la ciencia de la mecánica, publicándose muchos volúmenes con ilustración de planchas sobre estos prototipos.

Las sociedades científicas pasaban de los sueños de gobiernos perfectos a los de máquinas perfectas, divulgando los progresos científicos, para ganar el prestigio social de la ciencia en los salones, que era esencial para las venideras tareas de la Ilustración. Para el Abbé Saint Pierre la fundación de academias científicas había facilitado comunicar y corregir los nuevos descubrimientos, el arte de imprimir había permitido difundirlos y el hábito de escribir en lengua vulgar los hacía accesibles. En esa tradición, la *Enciclopedia* (1751-1765) sería una gran compilación en secciones organizadas para vasta propaganda, especulativa y práctica, redactada por hombres muy diversos, vinculados entre sí por la fiebre del conocimiento.

### TRATADOS TÉCNICOS: POPULARIZACIÓN DE LA CIENCIA Y LOS INVENTOS

En el Siglo de las Luces se empezaban a divulgar publicaciones impresas, con profusas imágenes, para visibilizar aplicaciones prácticas. Esto se daba en medio del entusiasmo de la experimentación, la aparición de máquinas, el registro de patentes, la fundación de talleres y la disseminación de academias científicas. La literatura tecnológica se impulsaba con publicaciones sobre léxico y colecciones que, como las de la *Enciclopedia*, resumían oficios, herramientas y procesos. De textos italianos sobre la ingeniería hidráulica se pasaba a textos franceses sobre puentes y caminos, cuando se formaban las primeras escuelas formales de ingeniería patrocinadas por el gobierno para sus obras públicas. Estas obras sintetizaban la mecánica algebraica, observación empírica y diseño de ingeniería, anticipando la matematización de la física de finales del XVIII.

En tiempos de la revolución francesa, planes de estudio como los de la École Polytechnique centralizaban la formación de ingeniería para impulsar la economía, con su currículo concentrado en matemáticas y ciencia, en contraste con las antecedentes escuelas de aplicación de puentes, caminos, artillería o minería. Así, aparecieron revistas científicas establecidas basadas en escuelas formales de ingeniería como el *Journal de l'École polytechnique* o el *Journal des Mines* en 1794, que establecieron referentes perdurables. Progresivamente, un mundo de recetas se transformaba en un mundo de razones. De una técnica empírica se pasaba a una técnica tamizada en teorías. A principios del siglo XVII, se hablaba de explicaciones y de demostraciones.

Fundada en la segunda década del siglo XIX, la École Centrale proponía una ciencia industrial para formar una especie nueva, distinta a las de los sabios o los artesanos, de solucionadores de problemas para las nuevas industrias. Aunque el ingeniero europeo del común era habitualmente formado científicamente pero inútil para la industria, por contraste, los ingenieros ingleses eran poderosos en lo económico e ignorantes en lo científico, calificados por aprendizajes prácticos y dependientes de publicaciones que recogían la mezcla de mejoras modernas en manuales, encyclopedias, reportes y obras de aplicaciones matemáticas. Estas documentaciones estaban atrasadas frente a las memorias científicas que llenaban las bibliotecas de las nuevas asociaciones de ingenieros, como el Instituto de Ingenieros Civiles fundado en Inglaterra en 1818, que tenía sus propias ediciones. Fueron igualmente decisivas, en esa nueva tradición, publicaciones como la revista de *Annales des Ponts et Chaussées* desde 1831 o las *Mémoires* de la sociedad francesa de ingenieros civiles desde 1848.

Las emergentes ramas de la ingeniería se multiplicaron. En Inglaterra, aparecieron las instituciones gremiales de los ingenieros mecánicos en 1846, los ingenieros eléctricos en 1871, los ingenieros municipales en 1873, los ingenieros de aguas en 1896, los ingenieros de producción en 1921, los ingenieros químicos en 1922. Esto se daba paralelamente con la publicación, durante el tiempo de las invenciones victorianas, de innumerables materiales de popularización técnica como *Scientific American* en 1845, *The Engineer* en 1856 o *Popular Mechanics* desde 1912. El impulso de la revolución industrial, nacido del taller, requería estabilizarse y proliferaban los primeros institutos mecánicos en Inglaterra. Como ejemplo del material que se proponía divulgar los avances científicos y tecnológicos, *The Journal of The Franklin Institute* de Filadelfia empezó desde 1826 una línea de documentación técnica basada en matemática aplicada. A su vez en las alemanas *Technische Hochschulen* se vinculaban la práctica técnica formativa con la educación teórica y la práctica experimental.

Los filósofos del progreso, como Auguste Comte, sostienen que el ingeniero no era hombre de ciencia, sino que era más un organizador de la mediación entre ciencia y práctica. La práctica École Centrale promovía que sus estudiantes de ciencia industrial se habilitaran para relacionar un conjunto complejo de conocimiento científico con las aplicaciones industriales. No obstante, publicaciones como *Engineer* desde 1856 planteaban que la aplicación de la ciencia a la práctica era, en sí misma, una ciencia. Se había creado un foro para tópicos del discurso de la ingeniería científica con publicaciones como *Engineering* en 1866, la de la Asociación Norteamericana de Ingenieros Mecánicos y muchas asociaciones profesionales especializadas de ingeniería.

Las revistas de la profesión hacían carrera desde la segunda mitad del siglo XIX. Por ejemplo, *The Engineer and Surveyor* aparecía en 1874 y era rebautizada sucesivamente

como *The Engineer, Architect and Surveyor, Engineering News and American Railway Journal*. A su turno, *The Plumber and Sanitary Engineer* se transmutaba posteriormente en *The Sanitary Engineer, Engineering and Building Record* y, finalmente, *Engineering Record*.

## LAS CIENCIAS DE INGENIERÍA

A principios del siglo XX se empezó a extender la idea de ciencia de ingeniería, referida a partes de la ingeniería profesional sobresalientes de la práctica pura, que tenían la capacidad para apoyar prácticas innovadoras y se basaban en conocimientos validados para el avance de la profesión. Se fueron integrando en un campo sistemático de estudio, modelado sobre ciencias físicas con contenidos específicos de prácticas particulares de la ingeniería, lo cual permitió disponer de un lenguaje común para una comunidad de practicantes reflexivos, relacionada a través de temáticas crecientemente especializadas. Desde finales del siglo XIX, en Europa y los Estados Unidos, una red de sociedades profesionales, facultades, laboratorios y literatura técnica estimuló la creación y difusión de la ciencia de la ingeniería. Estas instancias actuaron para aportar cohesión y medios comunicativos como parte de crecientes colectividades, lo cual apoyó la transición entre habilidades y conocimientos dispersos, asociados con soluciones a problemas locales, hacia teorías abstractas, con la aparición de escuelas que generan diseños y prácticas estandarizados.

Este marco de ciencias ha acentuado la necesidad de disponer de revistas académicas periódicas, publicaciones revisadas por pares y referidas a una disciplina específica, que sirven como espacios para revisar resultados de nueva investigación y evaluar la existente, con orden particular en su propia estructura de contenidos.

## PUBLICACIONES CIENTÍFICAS EN COLOMBIA: ALGUNOS REFERENTES

No se tuvo en nuestro medio, como en el México colonial de José Antonio Alzate, una temprana cosecha de diarios científicos sobre física, historia natural y artes útiles. Francisco José de Caldas empezó a publicar en el Correo Curioso de Jorge Tadeo Lozano, y consiguió asegurar en su Semanario del Nuevo Reino (1808-1810) una colección sin antecedentes, con colaboraciones de estudiosos de varias regiones del país sobre asuntos heterogéneos que, sin embargo, aspiraban a fundar áreas de estudio para la nación en ciernes. Fue allí donde apareció el grueso de la obra científica de Caldas, en forma de ensayos.

Durante la Gran Colombia se quiso fundar una Academia Nacional, en 1826, pero solamente hasta 1852 se inició la publicación de una revista médica, *La Lanceta*, iniciadora de una serie de publicaciones de esa profesión, que en 1873 formaba la Sociedad de Medicina y Ciencias Naturales.

Se empezaron a crear sociedades científicas que, a su vez, organizaron sus órganos divulgativos. Camacho Roldán había promovido en 1868 *El Agricultor* y se había lanzado en 1879 *Anales de Instrucción Pública*. Se habían publicado *Anales de la Canalización del Magdalena* desde 1881 y, en la tradición francesa de los *Anales de la Escuela de Puentes y Caminos*, se iniciaron los del Observatorio Astronómico en 1882. En 1883 se publicó *El Ingeniero* como órgano de la Escuela de Ingeniería Civil y Militar del Ejército. En 1887, al fundarse la Sociedad Colombiana de Ingenieros, se empezó a publicar *Anales de Ingeniería*. Se trataba de un proyecto editorial para un gremio que aspiraba a adquirir prestancia en la sociedad colombiana, con “estudios, trabajos, datos, conferencias y enseñanzas” para fomentar las ciencias matemáticas, las industrias útiles, la apertura de vías, la vulgarización de conocimientos de interés universal. Se definía en la atmósfera apacible del estudio [2] sin tomar parte en política. La historia de los contenidos de la revista, una de las decanas del país junto con la de la Policía Nacional, en la perspectiva de décadas, muestra un acento esencial en la acción del gremio frente al gobierno y la opinión para posicionarse frente a los ingenieros foráneos, incidir en los proyectos y políticas públicas relativas a la infraestructura del país.

La Escuela Nacional de Minas en Medellín publicaba sus *Anales* desde 1912 y desde 1917 lo hacía la Facultad de Matemáticas e Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia en Bogotá. De las revistas profesionales se fue cumpliendo un lento proceso hasta el surgimiento de publicaciones académicas. Nuevos organismos públicos iniciaron sus series como el *Boletín de Minas y Petróleos* en 1929 o el *Boletín de Contraloría* en 1933. Nuevos institutos académicos comenzaron a publicar, como la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales en ese año; el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional en 1940; el Instituto Geofísico de los Andes en 1941 y la *Revista Colombiana de Química* en 1944.

## REVISTAS DE LAS ESCUELAS DE INGENIERÍA: COMIENZOS Y TENDENCIAS

La Escuela Nacional de Minas inició, como revista de estudiantes, la publicación de *Dyna*, decana de las revistas de las escuelas de ingeniería en el país. Su fundador, el estudiante Joaquín Vallejo Arbeláez, indicaba que nació como producto del centro estudiantil, para emprender por cuenta propia la ampliación de los estudios ordinarios, especialmente de matemáticas y geología. Aunque el centro desapareció, la revista continuó. Debían conseguir los avisos, escribir la mayor parte de los artículos, solicitar la colaboración externa, hacer las pruebas, vigilar la edición, hacer la distribución y después cobrar las suscripciones y avisos que apenas alcanzaban para pagar los gastos, por lo que la Universidad de Antioquia les dio una tarifa muy baja para la publicación en su imprenta. Se reseñaban excursiones de cursos, artículos de profesores, noticias, obras y proyectos. Se cubrían los temas

de petróleos, puentes, lluvias, ingeniería sanitaria, matemáticas, minería, industria, energía eléctrica, aeropuertos, aero-fotografías, presas, soldaduras, enseñanza de la ingeniería, carreteras, pavimentos, geotecnia, estructuras y desarrollo regional. *Dyna* tenía secciones dedicadas a ciencias físicas y matemáticas, a ingeniería, a economía y a miscelánea, dando cabida a escritos de variada índole como los relativos a labores de la Escuela de Minas, y asuntos atinentes a la profesión de ingeniero e informaciones detalladas de carácter técnico general sobre obras públicas proyectadas o en construcción en Antioquia y en todo el país. Se convocabía a los ingenieros, que estaban al frente de las empresas, a apoyarla.

La fundación de especialidades en ingeniería tuvo que esperar al establecimiento de programas en varios centros, como en la Universidad de Antioquia y en la Universidad Industrial de Santander, para que aparecieran publicaciones en nuevos campos como la ingeniería química en 1947 y 1951. La agremiación de ingenieros electricistas, mecánicos y ramas afines, ACIEM, creó su revista en 1965 y diez años después se iniciaba la de ACIS para la ingeniería de sistemas. En ese año, empezaba la publicación sobre ingeniería de transportes y vías en la Universidad Nacional, sede Manizales. En 1977 se daba la primera publicación del área de ingeniería mecánica en la Universidad Pontificia Bolivariana y en 1986 la primera sobre ingeniería electrónica en la Universidad del Cauca. La ingeniería geológica se recogía desde 1996 en la Facultad de Minas en Medellín.

En las tres décadas pasadas, con nuevos estándares y creciente competencia, con una mayor evolución de la formación académica e investigativa, en el listado actual de Publindex de Colciencias se incluyen, entre otras: *Ingeniería e Investigación*, de la Universidad Nacional (1981), la *Revista de la Facultad de Ingeniería* de la Universidad de Antioquia (1984), la *Revista de Ingeniería* de la Universidad de los Andes (1991), *Ingeniería y Desarrollo* de la Universidad del Norte (1995), *Ingeniería y Universidad* de la Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá (1997), *Ingeniería y Competitividad* de la Universidad del Valle (1998), la *Revista Ingenierías* de la Universidad de Medellín (2003), la *Revista EIA* de la escuela de Ingeniería de Antioquia (2004) y la publicación *Universidad y Ciencia* de Eafit (2005), entre otras.

Con la formalización del sistema nacional de revistas especializadas en ciencia, tecnología e innovación [3] se posibilitó el desarrollo conceptual de la indexación y, progresivamente, desde 2001, la formulación de requisitos para medición, calificación, categorización. Es importante el efecto de promoción y visibilización que este modelo ha apoyado: de una base de 130 revistas de distintas áreas en 2002, se tenían en 2010 454 registros. Entre esas dos fechas, para las áreas de ingeniería se pasaba de 7 a 19 publicaciones multidisciplinarias, de 3 a 6 revistas en ingeniería ambiental, de 2 a 5 en ingeniería eléctrica, electrónica e informática, de 0 a 3 en ingeniería civil y de 0 a 1 en cada una de las áreas de ingeniería de ingeniería mecánica, química y biotecnología. Sin duda, las revistas de

ingeniería están fortaleciéndose en nuestro medio, atestiguando procesos de investigación y comunicación dentro de un entorno que requiere creciente contribución y calidad.

El historiador George Basalla sostiene que los diseñadores de nuevas tecnologías no pueden ignorar las anteriores, siendo inevitable lo anterior en lo nuevo, sin que deban darse únicamente pruebas sobre originalidad, en una combinación abierta de interminables variaciones. Las revistas de ingeniería permiten una memoria indispensable para poder llevar a cabo el sueño de la Casa de Salomón.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] E. Ferguson. *Engineering and the Mind's Eye*. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1993. pp. 11 y 155.
- [2] A. Bateman. *Páginas para la historia de la ingeniería colombiana*. Bogotá: Editorial Kelly, 1972, pp. 530.
- [3] Bonilla, Patricia. *Revistas colombianas especializadas en CT + I. Presente y futuro*. Presentación de la Red Colombiana de Revistas de Ingeniería, Santa Marta, Septiembre 2011.

### BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA (SELECCIÓN)

Armytage, W.H.G. *A Social History of Engineering*. Londres: Faber and Faber, 1961.

Bernal, John D. *Historia social de la ciencia*. Barcelona: Peñínsula, 1989.

Bourdieu, P. "La noblesse d'Etat Grandes écoles". En Picon, A., *L'invention de l'ingénieur moderne L'Ecole des Ponts et Chaussées 1747-1851*. Paris: Presses de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, 1992.

Bury, John. *La idea del progreso*. Madrid: Alianza Editorial, 1971.

Elton, Julia. "Traités d'Ingénieurs". En *L'Age de L'Ingénieur: Inventeur, Constructeur, Entrepreneur*. Picon, Antoine (ed), Paris: Editions du Moniteur, 1997.

Gille, Bertrand. *Les ingénieurs de la Renaissance*, Paris: Hermann, 1964.

Mayor, Alberto. *Innovación – Excelencia – Tradición, Facultad de Ingeniería 1861-2011*, Bogotá: Editorial Universidad Nacional de Colombia, 2011.

Mayor, Alberto. *Ética, Trabajo y Productividad en Antioquia: Una interpretación sociológica sobre la influencia de la Escuela Nacional de Minas en la vida, costumbres e industrialización regionales*, Bogotá: Tercer Mundo Editores, 1989.

Melo, Jorge Orlando. "Historia de la ciencia en Colombia". Conferencia de divulgación leída en Santa Marta, Colombia, 1987.

Peters, Tom. *Building the Nineteenth Century*, Cambridge, Mass.: MIT Press, 1996.

Safford, Frank. *Los orígenes de la profesión de ingeniero en Colombia, en Ciencia y Tecnología en Colombia*. Chaparro, Fernando y Sagasti, Francisco (eds.), Bogotá: Instituto Colombiano de Cultura, 1978.

Santamaría, Peter. *Origen, desarrollo y realizaciones de la Escuela de Minas de Medellín*, 2 Vol., Medellín: Diké, 1994.

Timoshenko, Stephen. *History of Strength of Materials*. New York: MacGraw- Hill, 1953.