

## LA ETICA INGENIERIL NORTEAMERICANA: PROBLEMAS Y PROMESAS

*Summary: This essay traces the traditional engineering ethics of obedience to its military origins and the ideology of technological progress. It then considers the rise of an alternative professional ethics of responsibility for the public welfare, and describes one of the key events in North American engineering experience (the Bay Area Rapid Transit case) that has led engineers to seek new ways to protect whistle blowers. There is also an annotated bibliography of recent literature on the new field of engineering ethics.*

*Resumen: Este ensayo sigue la huella de la tradicional ética ingenieril de la obediencia a sus orígenes militares y a la ideología del progreso tecnológico. Investiga el ascenso de una ética profesional alternativa de responsabilidad por el bienestar público, y describe un caso importante en la experiencia de la ingeniería de Norte América, el caso de Bay Area Rapid Transit que ha guiado a los ingenieros en la búsqueda de modos nuevos de proteger a quienes "dan voz de alerta" respecto a algunos proyectos de ingeniería. También contiene una bibliografía de la literatura más reciente sobre la ética ingenieril.*

En los Estados Unidos, la necesidad de más ingenieros es a menudo promovida por aquellas personas interesadas en asuntos de defensa y competitividad. Japón y la Unión Soviética gradúan un mayor porcentaje de ingenieros que los Estados Unidos. También en los países latinoamericanos se hace a menudo un gran énfasis en la necesidad de más científicos e ingenieros para impulsar el desa-

rollo. En efecto, en América Latina la profesión de ingeniería es probablemente más prestigiosa que en los Estados Unidos, debido, precisamente, a la contribución que hacen los ingenieros al desarrollo técnico.

Al mismo tiempo, sin embargo, se acusa a menudo a los ingenieros de contribuir a la contaminación ambiental, a los accidentes industriales (Isla de Tres-Millas, Bhopal, Chernobyl) y a muchos otros fracasos técnicos (los desastres de los DC-10 y del Challenger). Del mismo modo, los ingenieros juegan roles controversiales en la computarización de la sociedad (irrupción de los "hackers" y el desempleo generado por la automatización y en la defensa militar (la Iniciativa de Defensa Estratégica del Presidente Reagan).

La educación ingenieril en los Estados Unidos está siendo transformada por tales presiones, no precisamente en sus aspectos técnicos por el cambio científico, sino en el auto-entendimiento y auto-crítica profesional. Se están dando modificaciones en la definición profesional y en la expectativa ética, que son tan importantes, si no más, que aquellas entendidas normalmente como el centro de la educación técnica.

Por cuanto los Estados Unidos son los líderes del actual desarrollo tecnológico, estos cambios son importantes también para otros países. En efecto, estas transformaciones emergentes en el concepto de profesión ingenieril, podrían muy bien ser más importantes que el cambio técnico. Sin embargo, para poder apreciar este fenómeno, se necesita conocer algo acerca del origen de los ingenieros y de lo que se ocupan.

## Origen de los ingenieros — Antecedentes de obediencia.

La ingeniería es hijastra de las antiguas profesiones. El concepto de profesión —formulado inicialmente en relación a los médicos, abogados y ministros religiosos durante el auge de las universidades— implica educación avanzada destinada a ofrecer un servicio importante a la sociedad. Las profesiones *certifican* a sus miembros y gozan de autonomía en su trabajo. En comparación con las profesiones tradicionales, la ingeniería no sólo llegó más tardíamente, sino que carece del mismo prestigio y autonomía que gozan éstas últimas. En Norte América, por ejemplo, los ingenieros raramente ganan tanto dinero como los médicos y los abogados; asimismo, en Latinoamérica, no se respeta tanto a los ingenieros como a los sacerdotes.

Los ingenieros (del latín *ingeniator*, que se refiere a la persona que diseña y construye arietes, catapultas y otros “ingenios guerreros”) fueron originalmente ingenieros militares, soldados. Por ejemplo, en la obra de Shakespeare *Troilus and Cressida* (1602), se denomina a Aquiles “a rare enginer”; el *Diccionario* de Samuel Johnson, publicado en 1755, define al “ingeniero” como “el que dirige la artillería de un ejército”. También en España se concibió desde sus orígenes al ingeniero como el que diseña y construye “máquinas y artificios en la arquitectura militar, para defensa u ofensa de las fortalezas” (*Diccionario de Autoridades*, 1732). El poeta español Don Luis Ulloa y Pereira (1584-1674), asocia la ingeniería, lo militar y el deseo de riqueza en los siguientes términos:

Oh tu ingeniería sagaz  
de las máquinas de Marte,  
hambre sagrada del oro,  
qué riesgo no persuades. (*Poesías*, 203)

En efecto, las primeras escuelas en ofrecer grados en ingeniería estuvieron vinculadas a los militares, ejemplo de ello son la Ecole Polytechnique francesa (fundada en 1794, bajo la dirección del Ministerio de las Fuerzas Armadas) y la Academia Militar de West Point (1802), primera escuela ingenieril en los Estados Unidos. En 1711, las fuerzas armadas españolas comenzaron también a organizar, a imitación francesa, sus propios cuerpos de ingenieros, a los cuales se dió forma definitiva en 1803, con la creación de la Academia. Los cuerpos de ingeniería continuán siendo una rama importante de las fuerzas armadas de los Estados Unidos.

En tal contexto, el primer deber de los ingenieros era obedecer órdenes. Al igual que todos los miembros de las fuerzas armadas, la conducta del ingeniero estaba, a la larga, regida por el principio de la obediencia; su obligación terminante era seguir órdenes.

En tiempos de paz, en términos retrospectivos, que se sepa, hasta la antigua Roma, los soldados eran puestos a trabajar en la construcción de caminos, puentes y otras infraestructuras de transporte. No fue sino hasta el siglo 18 cuando el arquitecto de la Eddystone Lighthouse y otros “trabajos públicos” John Smeaton (1724-1792) se autodenominó por primera vez “ingeniero civil” —un término que ha venido a designar a aquel que diseña vías de transporte, represas, acueductos y sistemas sanitarios, etc. Inicialmente, la creación de esta contraparte civil a la ingeniería militar, no dió motivo para alterar el significado básico de la obligación ingenieril. La ingeniería civil no era mas que una ingeniería militar de tiempo de paz, mientras el ingeniero quedaba obligado a obedecer a su empleador, usualmente alguna dependencia del Estado. El desarrollo ulterior de la ingeniería mecánica, química, eléctrica, etc. transfirió simplemente la obediencia a las corporaciones.

Sin embargo, la segunda mitad del siglo XIX fue testigo del surgimiento de las primeras organizaciones ingenieriles: la Sociedad Americana de los Ingenieros Civiles (ASCE, siglas en inglés) en 1852, la Sociedad Americana de los Ingenieros Mecánicos (ASME, siglas en inglés) en 1880, etc. Como ha sido descrito en la rica y profunda historia de Edwin Layton *The Revolt of the Engineers* (1971, 1986), este movimiento entrañó de inmediato la formulación explícita de la subordinación a los intereses corporativos y la creación de una ideología de la ingeniería como la contribución decisiva al progreso moderno —estableciéndose así una tirantez o contradicción que no ha llegado a ser aún totalmente resuelta.

Los primeros códigos de ética ingenieril —desarrollados en los Estados Unidos en 1912 por el Instituto Americano de Ingenieros Eléctricos (que más tarde deviniera en Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos o IEEE, siglas en inglés) y en 1914 por la ASCE— definen como la obligación principal de los ingenieros el ser “agentes fieles o depositarios” de alguna compañía empleadora. A diferencia de los médicos y los abogados, quienes profesan lealtad a determinados ideales substantivos de salud y justicia, los ingenieros parecen no perseguir nada más que eficiencia. Sin em-

bargo, la eficiencia es simplemente un medio —hacia un fin a ser determinado por otros.

En realidad, es precisamente esta visión de la ingeniería lo que la hace una profesión “segura” en las universidades soviéticas y es una razón de por qué la URSS produce muchos más ingenieros que los EEUU. Se debe hacer notar, además, que como resultado de ello, los ingenieros realizan muchas más tareas de bajo nivel técnico y funciones de administración de nivel medio que en Occidente.

¿De qué se ocupan los ingenieros? — La ideología del progreso.

En el progreso tecnológico, sin embargo, hubo una ideología de liderazgo que contrasta con el código de obediencia. Esto fue expuesto en 1895 en un discurso desde la presidencia de la ASCE por George S. Morrison, uno de los principales constructores de puentes de los Estados Unidos, en una osada visión de los ingenieros como el agente primario del cambio técnico y la fuerza principal en el progreso humano. Como un pensador analítico libre de las inclinaciones hacia los intereses particulares de los grupos, el ingeniero asegura que el cambio técnico redunde en beneficio humano. En palabras de Morrison,

Nosotros somos los sacerdotes del desarrollo material, del trabajo que permite a otros hombres disfrutar los frutos de las grandes fuentes de poder en la Naturaleza y del poder del pensamiento sobre la materia. Nosotros somos los sacerdotes de la nueva época, sin supersticiones (Citado de Layton, pp. 58-59).

Hablando en los mismos términos ante la Asociación de Ingenieros Civiles de Cornell en 1906, Henry Goslee Prout, un ingeniero militar que llegó a ser director de la compañía Union Switch and Signal, expresó lo siguiente:

Los ingenieros, más que todos los demás hombres, guiarán hacia adelante a la humanidad... Sobre los ingenieros... descansa una responsabilidad que los hombres nunca antes habían tenido que enfrentar (Citado de Akin, p.8).

En el espacio entre las dos guerras mundiales, esta visión exagerada de la actividad ingenieril contribuyó a la elección de Herbert Hoover como el primer presidente ingeniero —Jimmy Carter fue sólo el segundo presidente ingeniero en la historia americana— y dió lugar al movimiento de la tecnocracia, o sea, la idea de que se le debía dar poder político y económico a los ingenieros.

Hasta tanto se pudiera asumir que los nuevos medios irían a ser destinados a usos humanos por las instituciones sociales existentes, los ingenieros podían sentirse contentos con ser obedientes a sus respectivos empleadores y simplemente continuar promoviendo el progreso tecnológico. Sin embargo, como lo prueban las carreras tanto de Hoover como de Carter, inmediatamente bajo la piel del ingeniero hay una fuerte tendencia a querer anular las instituciones políticas y económicas. Ya en 1921, por ejemplo, Thorstein Veblen argumentaba en su obra *The Engineers and the Price System*, que si los ingenieros pudieran ser liberados de la subordinación a los intereses empresariales, sus patrones de lo bueno y lo malo, de lo correcto y lo incorrecto conducirían a la creación de una economía más firme y de mejores productos de consumo.

La movilización que hizo la Segunda Guerra Mundial de la ciencia y la ingeniería para propósitos nacionales y la recuperación social norteamericana de post guerra, contribuyeron a una supresión temporal de la tirantez entre los objetivos técnicos y los económicos. Durante la guerra, los científicos e ingenieros pusieron su conocimiento tecnológico al servicio de la democracia para derrotar el fascismo, y en este proceso crearon el radar y los aviones de guerra, así como la bomba atómica. Pero el movimiento anti nuclear de las décadas de los 50's y 60's junto con los movimientos consumista y ambientalista de los años sesenta y setenta, la pusieron en primer plano nuevamente, provocando que algunos ingenieros desafiaran a la dirección nacional, corporativa y empresarial.

Las semillas de esta reactivada tirantez fueron realmente plantadas inmediatamente después de la guerra, cuando en 1947, el Consejo de Ingenieros para el Desarrollo Profesional (Engineers' Council for Professional Development o ECPD, siglas en inglés) elaboró el primer código ético ingenieril transdisciplinario y encomendó a los ingenieros “interesarse en el bienestar público”. Una revisión hecha en 1963 empleó un lenguaje un poco más fuerte. En una revisión ulterior, efectuada en 1974, los veintiún acápites fueron reducidos a siete, el primero de los cuales plantea que, “los ingenieros deben considerar como primario la seguridad, la salud y el bienestar del público...”.

El problema para los ingenieros ha sido, sin embargo, cómo desarrollar la autonomía profesional que le permita poner en práctica este compromiso moral. A diferencia de los médicos y los abogados, los ingenieros raras veces se erigen en auto-emplea-

dos; para su remuneración, ellos dependen de organizaciones sociales ya establecidas —agencias del Estado o corporaciones privadas. Por contraste, los médicos y los abogados son comunmente empleados por individuos (personas enfermas, aquellos en dificultades con la justicia, etc.) para que les ayuden a lograr sus fines particulares. Por cuanto los fines de tales “empleadores” son diversos y desorganizados, los médicos y los abogados pueden fácilmente usar sus propias instituciones para defender ideales e intereses profesionales. Los ingenieros individuales, por su parte, son empleados por organizaciones previamente establecidas que tienen como algo dado un “grupo cabecilla”. A los ingenieros individuales les resulta difícil compensar esta desventaja organizativa y expresar sus propios intereses profesionales y sus patrones morales.

### La nueva ética ingenieril

En 1972 en los Estados Unidos, una cadena de acontecimientos condujo al surgimiento de una autocomprensión profesional que comenzó a poner de manifiesto la debilidad que emana de la referida desventaja, si bien su pleno potencial debe ser aún comprendido. En el año 1972 se estableció la prohibición del DDT por parte de la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency) de Estados Unidos, la creación de la Oficina de Evaluación Tecnológica (Office of Technology Assessment) del Congreso y el establecimiento del programa para fondos de investigación en Ética y Valores en la Ciencia y la Tecnología (EVIST, siglas en inglés) de la Fundación Nacional de Ciencia (National Science Foundation). Dos años antes, el senado había votado en contra de la construcción de un avión de pasajeros supersónico. Cada uno de estos eventos representa fuerzas importantes que continúan aún los esfuerzos en pos de la reorientación de la ética ingenieril. Pero quizás el acontecimiento más importante fue lo que se ha conocido como “el caso BART”.

A finales de los años cincuenta, la ciudad de San Francisco decidió crear el sistema Bay Area Rapid Transit (BART). BART estaba llamado a ser el transporte más avanzado y rápido del mundo. En el mismo se eliminaría tanto a los conductores como a los revisores y sería operado y controlado por un sistema automático (Automated Train Control o ATC). La construcción comenzó en 1963 y a finales de 1971, casi con tres años de retraso y considerablemente sobrepresupuesto, BART completaba finalmente su primera etapa.

Para esta fecha, sin embargo, tres ingenieros —Holger Hjortsvang, Max Blankenzee y Robert Bruder (sus nombres merecen ser recordados)— tenían, cada uno por su cuenta, serias preocupaciones acerca de la pertinencia del sistema de control automático (ATC), así como sobre la instalación y los métodos de dirección del consorcio contratante Parson, Brinkerhoff, Tudor y Bechtel (PBTB). Por espacio de un año, los tres ingenieros expresaron sus preocupaciones al consorcio PBTB tanto en forma oral como escrita, pero siempre o se les ignoró por completo o se les dió de lado.

En un esfuerzo mas por hacer oír sus quejas, los ingenieros contactaron a un miembro de la Junta Directiva de BART y le entregaron una serie de documentos que daban más credibilidad a su caso. Estos documentos fueron luego distribuidos al total de los miembros de la Junta y de la administración de BART. La prensa se enteró de la controversia y a finales de febrero de 1972 se celebró una audiencia pública sobre el caso. El resultado fue, sin embargo, un voto de confianza para la gestión de BART, el cual, luego de esto, se ocupó en identificar las fuentes de ciertos documentos críticos y el 3 de marzo despidieron de sus puestos a Hjortsvang, Blankenzee y Bruder.

Sin embargo, los ingenieros recurrieron a la Sociedad de Ingenieros Profesionales de California (CSPE, siglas en inglés), alegando que ellos intentaban solamente vivir con arreglo al mandato de su código ético que sugiere tomar “el bienestar público como lo primario” y “notificar a las autoridades correspondientes de cualquier situación anómala detectada que haga peligrar la seguridad pública y la salud”. El 19 de junio la CSPE sometió los resultados de una indagatoria sobre el caso al Senado del Estado de California, el cual respaldó abrumadoramente a los ingenieros. Luego, el 2 de octubre de 1972, en una dramática confirmación de las preocupaciones de estos últimos, un tren de BART se saltó una estación, resultando heridos cinco pasajeros.

Con anterioridad al caso BART, la única forma en que las asociaciones profesionales de ingeniería habían actuado para hacer cumplir sus códigos éticos había sido disciplinar a los ingenieros —usualmente por medio de la expulsión de éstos de las asociaciones profesionales, por haber sido desleales a una compañía o empleador. El caso BART fue el primero en el cual una asociación profesional ingenieril ha respaldado a sus miembros al criticar a una corporación específica. Un reporte ulterior por parte de la IEEE, la mayor agrupación de inge-

nieros del mundo, condujo a un amplio debate y, finalmente, a la creación de un Premio por Servicio Sobresaliente al Interés Público, el cual fue otorgado por primera vez en 1978 a Hjortsvang, Blanken-zee y Bruder.

La necesidad de más independencia para los ingenieros fue puesta nuevamente de manifiesto en 1986, a raíz del desastre del transbordador Challenger. Como salió a la luz un poco después, ya un año antes, dos ingenieros —Allan McDonald y Roger Boisjoly— habían planteado objeciones sobre los anillos de los cohetes propulsores. Y el 26 de enero de 1986, ambos se opusieron abiertamente al lanzamiento, señalado para el día siguiente. Como resultado de su testimonio ante la comisión presidencial que conducía las investigaciones del desastre, McDonald y Boisjoly fueron degradados por su empleador Morton Thiokol. Las presiones de la comisión presidencial lograron que se le restableciera su posición a McDonald y, debe destacarse, que éste último ha pasado a ser el responsable de las modificaciones de los diseños, e incluso, el representante ante la prensa de la compañía Thiokol. Si bien se trata hasta ahora de un caso aislado —y la situación de Boisjoly no ha sido aún resuelta satisfactoriamente— el mismo apunta, no obstante, hacia un nuevo reordenamiento de fuerzas en el seno de la comunidad ingenieril.

Posiblemente ningún otro ingeniero en los Estados Unidos haya hecho más para promover este nuevo reordenamiento de fuerzas como Stephen H. Unger, un ingeniero eléctrico egresado de la Universidad de Columbia. Fue precisamente Unger quien hizo el reporte sobre el caso BART para la IEEE y quien estuvo detrás de la creación del premio de servicio público para ingenieros sobresalientes. En su libro *Controlling Technology: Ethics and the Responsible Engineer* (1982), Unger propone un conjunto de vías, a través de las cuales, las asociaciones profesionales de ingenieros pueden y deben respaldar la práctica ética de la ingeniería —especialmente “dando-voz-de-alerta” (“blowing the whistle”) sobre aquellas acciones y operaciones que no respondan a los elevados criterios de seguridad pública.

La forma más efectiva de instituir dicho respaldo, argumenta Unger, podría ser la de seguir la práctica de defender la autonomía de los profesores universitarios, empleada exitosamente por la Asociación Americana de Profesores Universitarios (AAUP, siglas en inglés). Cuando los ingenieros son sancionados por ejercer correctamente sus responsabilidades profesionales, las organizaciones inge-

nieriles deben —al igual que hace la AAUP— primeramente, emprender una investigación, luego, proceder a la publicación de los resultados de la misma y finalmente, (si es necesario) a la condena pública de la compañía involucrada. Los ingenieros deben además incidir en los reglamentos internos de las compañías, a fin de que en los mismos se traten adecuadamente los desacuerdos de carácter profesional. Y deben, por otra parte, rendir honor a aquellos que han respondido a los más elevados ideales éticos, tomando en ello un gran riesgo profesional.

En mayo de 1986, Unger entregó al ingeniero Richard Parks el tercer Premio por Servicio Sobresaliente al Interés Público. Durante las operaciones de limpieza después del accidente nuclear de la Isla de Tres Millas, Parks criticó como inseguros un conjunto de procedimientos y fue por ello subsecuentemente degradado y cancelado. Sin embargo, según se especificó en la entrega del premio, “su valiente apego a los más altos ideales de la ética profesional, merecen el respeto y la admiración de todos los profesionales de la ingeniería”. En efecto, según los propios términos de Parks al aceptar el otorgamiento del premio: “Los recientes acontecimientos relativos al desastre del Challenger, le recuerdan al mundo que la integridad y dedicación al profesionalismo tiene que ser el concepto central en el proceso de toma de decisiones...”.

### La nueva ética ingenieril y la educación.

El premio por servicio público es, por supuesto, una manera de educar, tanto al público como a los ingenieros. Pero la nueva ética ingenieril requiere, además, que estos ideales se conviertan en parte de las experiencias educativas en las aulas de los estudiantes de ingeniería. De hecho, a lo largo de las dos últimas décadas, un conjunto de escuelas ingenieriles han establecido cursos que comienzan a consignar esta necesidad.

A menudo, ello se ha hecho conjuntamente con cursos más generales sobre la interacción entre ciencia, tecnología y sociedad. Por ejemplo, la Universidad de Stanford creó en los años setenta un programa interdisciplinario sobre Valores, Tecnología y Sociedad (VTS) —en la actualidad Valores, Tecnología, Ciencia y Sociedad (VTSS, siglas en inglés)— bajo la dirección de un ingeniero aeronáutico; y Worcester Polytechnic Institute comenzó a requerir un proyecto de diseño final que enfatice las interacciones sociales. Recientemente, el Massachusetts Institute of Technology ha comenzado

también a incluir las cuestiones éticas en los proyectos de diseño finales. En Georgia Institute of Technology y en Rensselaer Polytechnic Institute existen cursos sobre políticas científicas y tecnológicas. En otras escuelas, tales como Brooklyn Polytechnic University y Cooper Union, existen en la actualidad cursos dedicados expresamente al estudio de la interacción entre ética y tecnología. Una contribución importante en Latinoamérica es la de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez, en donde un curso de ética ingenieril ha servido de base para la publicación del primer texto en el área en idioma español. Se trata de la obra de la Dra. Elena Lugo *Ética Profesional para la ingeniería* (1985). Hasta el presente, los esfuerzos han dependido ampliamente de iniciativas individuales, aunque, sin embargo, existen indicios de que esto está cambiando. Recientemente, la Junta de Acreditación para Ingeniería y Tecnología (Accreditation Board for Engineering and Technology o ABET) comenzó a pedir a las escuelas de ingeniería que identifiquen exactamente qué están haciendo en torno a la ética relativa a la ingeniería. Hay ya un fermento en el status quo educacional de la ingeniería, y en el futuro determinados cursos de ética se habrán de convertir en requisitos para la obtención del grado de ingeniero. A la par de los cambios en el autoentendimiento profesional de los ingenieros, es importante también un cambio en la educación ingenieril, como aquellos que demandan regularmente los avances técnicos dentro de la ciencia y la tecnología. Los cambios que tienen lugar en Norte América en el campo señalado, podrían ser de mucha importancia para los ingenieros y otros profesionales en América Latina y otras partes del mundo.

Nota: Este artículo es una versión revisada y ampliada del artículo "Schools for Whistle Blowers: Educating Ethical Engineers", publicado en *Commonweal* 114, No. 7 (Abril 10, 1987), pp. 201-205.

—Traducido por César Cuello

#### Bibliografía

A continuación se ofrece un listado con anotaciones de todos los trabajos citados en el presente trabajo, complementado con otras obras importantes de ética ingenieril en Norte América.

Akin, William E. *Technocracy and the American Dream*. Berkeley: University of California Press, 1977. pp. xiii, 227.

Anderson, Robert M., Robert Perrucci, Dan E. Schendel, and Leon E. Trachtman. *Divided Loyalties: Whistle-Blowing at BART*. West Lafayette, IN: Purdue University, 1980. Pp. ix, 398. Este es el vol. 4 en "Science and Society: A Purdue University Series in Science, Technology, and Human Values". Un estudio definitivo del caso BART, con documentos y cronología.

Flores, Albert, and Robert J. Baum, eds. *Ethical Problems in Engineering*. 2nd edition. 2 vols. Troy, NY: Rensselaer Polytechnic Institute, 1980. Vol. 1, *Readings*, by Flores, con 267 páginas, reimprime siete códigos éticos ingenieriles diferentes y 53 artículos más sobre la interpretación de los códigos, prácticas competitivas, derechos, deberes y responsabilidad social. Vol. 2, *Cases* by Baum, with 222 pages, contiene cuarenta y cinco estudios de caso.

Florman, Samuel C. *The Civilized Engineer*. New York: St. Martin's Press, 1987. Pp. xii, 258. Una colección de ensayos escritos por un ingeniero práctico. Tres de sus capítulos ofrecen una perspectiva crítica de las revisiones contemporáneas en ética ingenieril.

Layton, Edwin T., Jr. *The Revolt of the Engineers: Social Responsibility and the American Engineering Profession*. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press, 1986. Pp. xxii, 286. First published, Cleveland, OH: Press of Case Western Reserve University, 1971. El mejor estudio de la profesión ingenieril americana.

Lugo, Elena, *Ética Profesional para la ingeniería*. Mayagüez, Puerto Rico: Librería Universal, 1985. Pp. 263. Un buen estudio de la literatura norteamericana en la materia. Reimprime algunos códigos. Contiene unos capítulos interesantes sobre filosofía y teología de la tecnología.

McMahon, A. Michal. *The Making of a Profession: A Century of Electrical Engineering in America*. New York: Institute of Electrical and Electronics Engineers Press, 1984. Pp. xv, 304. Este volumen de conmemoración centenaria no menciona el caso BART en forma suficientemente interesante, sin embargo, el último capítulo, sobre "The IEEE and the New Professionalism", trata sobre algunas cuestiones afines.

Martin, Mike W., and Roland Schinzinger. *Ethics in Engineering*. New York: McGraw-Hill, 1983. Pp. xiv, 335. Este texto, orientado a la filosofía analítica y escrito por un filósofo (Martin) y un ingeniero (Schinzinger), fue el resultado de una investigación auspiciada por EVIST.

Monsma, Stephen V., et al. *Responsible Technology: A Christian Perspective*. Grand Rapids, MI: Eerdmans, 1986. Pp. x, 252. Es el primer libro en inglés en relacionar la ética ingenieril a los principios cristianos. Propone una ética de diseño para ingenieros.

Schaub, James H., and Karl Pavlovic, eds. *Engineering Professionalism and Ethics*. New York: John Wiley, 1983. Pp. xv, 559. Reimprime 71 artículos. Se trata de un texto de fuentes similar al de Flores y Baum.

Unger, Stephen H. *Controlling Technology: Ethics for the Responsible Engineer*. New York: Holt Rinehart and Winston, 1982. Pp. x, 192. Es el mejor libro sobre ética profesional ingenieril y el único escrito enteramente por un ingeniero.

Veblen, Thorstein. *The Engineers and the Price System*. New York: B.W. Huebsch, 1921. Pp. 169. Photo-mechanical reprint, New York: Augustus M. Kelley, 1965. Es una colección de seis artículos publicados en 1919.

El Centro para el Estudio de la Etica de las Profesiones del Instituto de Tecnología de Illionis, en Chicago, también ha preparado una serie de módulos de enseñanza. Estos son:

Marcia Baron, *The Moral Status of Loyalty* (1984).

Rondo Comeron and A. J. Millard, *Technology Assessment: A Historical Approach* (1985).

Martin Curd and Larry May, *Professional Responsibility for Harmful Actions* (1984)

Mark Sagoff, *A Critical Examination of Risk-Benefit Analysis in Decisions Concerning Public Safety and Health* (1985).

Prof. Carl Mitcham  
Polytechnic  
333 Jay Jt.  
Broolclyn, NY 11201  
U.S.A.