

Editorial

¿Cuál debe ser la orientación de la Escuela de Ingeniería?

Una de las razones que nos llevaron a fundar esta revista y que nos ha ocupado en varios artículos es el análisis del valor que tienen las diversas materias en la formación del ingeniero (1) porque conocemos a fondo el criterio estrecho con que la mayoría de los estudiantes aprecia el pensum de la escuela, y sólo nos atrevemos a volver hoy sobre este tema para autorizar nuestros juicios con la opinión de destacadas personalidades de las facultades norteamericanas.

Con frecuencia se oye anteponer a las obras francesas las estadounidenses, con la intención de hacer un paralelo entre la teoría y la práctica y en efecto, así podría llamarse—a grosso modo—la diferencia que un estudio profundo puede mostrarnos: los textos europeos están penetrados de un alto sentido de la lógica y del rigor, y es característico en ellos la insistencia sobre los principios fundamentales y las nociones básicas dejando de lado, muchas veces, la contemplación de algunos casos concretos, para poder extenderse con más amplitud en la visión general de la materia. En resumen, dan la sensación de una sólida estructura con cimientos y columnas firmes, pero donde se deja al juicioso criterio del constructor el diseño de los detalles, que lógicamente se deducen del estilo general definido en el esqueleto de la estructura. Por el contrario, muchas de las obras norteamericanas se preocupan poco del esclarecimiento inicial de los principios, admitiendo que en el tránscurso del estudio se fija el sentido y alcance de esos fundamentos y dan, más bien, especial importancia al análisis minucioso de los problemas más comunes en la práctica, lo cual se representaría en nuestro ejemplo como un edificio cuyos planos especifican con lujo los detalles, pero apenas si calculan los cimientos, y nos atrevemos a creer que la analogía se extiende más allá, hasta la solidez del edificio, pues una ciencia en que no se tiene un completo dominio de los postulados es castillo construido sobre arena.

Pero no queremos generalizar este juicio a todos los textos estadounidenses, sino a aquellos dominados por la tendencia de especialización que estuvo tan en boga en la gran república del norte, y la cual tendencia es aún representativa, para muchos, de la educación yanqui, a pesar de que hace varios años fué totalmente aban-

donada, como se verá por los siguientes artículos que tomamos de una encuesta de "Engineering News-Record" suscitada por el Dean de ingenieros de Cornwell University, Mr. Dexter Kimball.

¿Fundamentos o especialización? (1)

La ingeniería no es ya un oficio empírico, sino una profesión científica.

Los industriales, alumnos y otros, han tratado de imponer a las escuelas de ingeniería la creación de cursos especiales que preparen a los alumnos más específicamente para los trabajos que ellos ejercen o piensan ejercer después de graduados. El número y carácter de estas adiciones propuestas a la carrera, son muchas y variadas. Todos los manufactureros y todos los alumnos ven la escuela a través del prisma de un trabajo peculiar. Si alguien ha tenido éxito en la fabricación de chicles, naturalmente proclama: "Hay que crear cursos sobre la producción, transporte y venta de esta importante comodidad". Es difícil, para las escuelas, a veces, resistir esta presión, encargadas como están, de seguir tras el progreso y seleccionar los desarrollos que muestren esperanzas de ser adiciones útiles y permanentes a la carrera y estar en línea con el progreso industrial.

La consideración que se debe tener sobre las sugerencias que hacen a las facultades, es que sean básicas. Todo trabajo de ingeniería, digno del nombre, debe basarse en matemáticas, física, química, dibujo y sus derivados como mecánica, hidráulica termodinámica y agrimensura. Ningún grupo de materias de educación ha sido tan completo y críticamente discutido por los educadores e ingenieros prácticos. Y cuando se considera el gran número de escuelas de ingeniería de este país, es sorprendente que concuerden en la apreciación del carácter y mínimo de estos estudios básicos, que deben constituir necesariamente el núcleo central de toda educación de ingeniería.

No sólo presenta este núcleo los hechos fundamentales de la práctica de ingeniero, sino que no se ha encontrado otro grupo tan eficiente para el entrenamiento de la inteligencia estudiantil en los hábitos de pensamiento que son peculiares al ingeniero. En las escuelas importantes, aproximadamente las tres cuartas partes de una ca-

(1). Nos limitamos a recoger las partes principales de estos artículos, para no extenderlos demasiado.

rrera de cuatro años se dedica a este núcleo central, dejando un año para las aplicaciones a la ingeniería y materias generales, como inglés, economía, etc. Usualmente, llena casi los dos primeros años y va disminuyendo hasta el cuarto año, para dejar margen a las aplicaciones de la ingeniería y estudios generales, en los dos últimos años.

La mayoría de las facultades ha correspondido a la demanda de una especialización más estrecha, sosteniendo firmemente su núcleo central y permitiendo las llamadas "senior options" que tienen sus raíces después del primer año.

Sólo algunas pocas facultades han permitido que la especialización comience en el año "freshman" desplazando en cierto grado las materias fundamentales.

De este modo ha sido posible entrenar a los estudiantes suficientemente bien en los fundamentos de la ingeniería y darles una idea del campo especial que han elegido para el trabajo. Esto hace posible también agregar nuevos campos de estudios especiales o suprimir otros sin cambios serios en el pensum.

Una apreciación inteligente de la educación de la ingeniería debe fundarse en la profundidad y solidez de los estudios básicos y no sobre la especialidad seguida, o el grado.

Este plan hace posible también la construcción de poderosos cursos de las llamadas ingeniería industrial y administrativa, en respuesta a la demanda de mayor habilidad en organización económica e industrial, que alcanza a un 75 por ciento de los profesionales. El margen final de la carrera de campo para cursos complementarios en estos ramos. No hay mejor preparación para el lado administrativo del campo industrial que una buena base en ingeniería, completada con economía, contabilidad, finanzas y organización.

No se ha inventado ningún plan de cuatro años, sin embargo, que satisfaga completamente la crítica de que no salen completamente preparados, ni la demanda de que los cursos de ingeniería sean liberalizados por la adición de materias sobre artes liberales, que ayuden al graduado a ser un hombre cultivado. Por supuesto, todo el que desee puede llegar a serlo por lectura independiente y reflexión, pero no hay duda que esto puede acelerarse por una preparación elemental en la facultad. No es posible incluir ni siquiera una cantidad moderada de los estudios liberales en el cuarto año. La presión debida al crecimiento natural de las materias fundamentales ha reducido el núcleo a un mínimo dejando campo solamente para muy pocas otras como algo de inglés, economía y estudios afi-

nes. La economía y sus derivados, sin embargo, han llegado a ser una parte necesaria del equipo de trabajo de casi todos los ingenieros y no ha quedado lugar para historia, psicología, filosofía, literatura o apreciaciones del arte que formarían culturalmente al estudiante. Si se introducen en la educación, debe alargarse la carrera por lo menos a cinco años. De un modo análogo debe alargarse si se aumenta el núcleo central.

Las materias fundamentales desarrollan adaptabilidad

Por C. C. Williams
Dean of Eng.—Iowa University

El Dean D. S. Kimball, con el poderoso estilo usual en él, ha revisado el problema "fundamentos VS. especialización". Los educadores están en general de acuerdo en la importancia de los fundamentos porque están convencidos que la función de la educación de ingeniería está en desarrollar las potencias innatas de los estudiantes. Desde este punto de vista para el educador está primero el estudiante que la sociedad.

Los ingenieros que han sido capaces de prosperar en su situación son los que tienen suficiente versatilidad y adaptabilidad que los capaciten para cambiar con la situación, y estas cualidades se deducen del aprovechamiento en las materias fundamentales, más bien que del conocimiento de una práctica pasajera descrita en los ejemplos del texto. El objeto de esos ejemplos debe ser el de una preparación mental más bien que un almacenamiento. Como instrumentos para entrenar, tienen valor directo y permanente; como información, son efímeros y fútiles.

Los elementos duraderos de una educación técnica son la habilidad para observar justamente, pensar claramente, para expresar el pensamiento de manera adecuada. Cualquiera que sea la instrucción, los problemas y trabajos de laboratorio deben emplearse en el proceso educativo únicamente como ejercicios para desarrollar estos elementos esenciales. La información encerrada es de importancia secundaria.

El mejor plan es el actual
Por Milo Ketchum
Dean of Eng.—Illinois Univ.

El estudiante de ingeniería no es una botella para llenar con

información o una esponja para empapar de cultura, sino una entidad activa que debe aprender a conocerse y a saber abordar un problema, a adquirir alguna apreciación de lo que debe esperarse del ingeniero práctico.

No se ha presentado, a mi juicio, un plan mejor que el presente de cuatro años de ciencia aplicada para todos los estudiantes de ingeniería, seguido por trabajos especiales para los graduados que hayan mostrado aptitud en el estudio y que desean tener una mejor preparación para la práctica.

Hombres preparados con capacidad para ingenieros

Por A. A. Potler
Dean of Eng.—Purdue Univ.

La experiencia indica que una educación amplia capacita a los graduados para alcanzar mayor éxito en su profesión que los preparados en una especialidad técnica.

Los colegios de ingeniería han preparado a los estudiantes en la solución racional de problemas, confeccionando los planes sobre una base matemática y científica.

Las matemáticas, ciencias, mecánica y los fundamentos de la ingeniería han sido usados para desarrollar la potencia razonadora y la habilidad para llegar a la verdad por observación y experimento.

El conjunto de conocimientos de la ingeniería ha sido subordinado a la preparación de la mente. El cuidado de las facultades ha sido también el de dar un lugar importante a los estudios que desarrollan habilidad para entender e interpretar las ideas de los otros, lo mismo que la capacidad para un pensamiento claro y lógico.

**Las actividades amplias requieren sólida
preparación en los fundamentos**

Por Prof. Th. Lawson
Renss. Politechnic Institute. Troy, N. Y.

El examen de los registros de casi todas las escuelas de ingeniería muestra que más tarde, en la vida, sólo un 30 por ciento de los graduados en ingeniería siguen los campos indicados por su grado. De aquí la ventaja de la educación general, puesto que ella capacita al joven graduado a seguir su trabajo en otros campos con mayores ventajas. No es raro hallar ingenieros que se vuelven ban-

queros, legisladores, científicos y presidentes de corporaciones. Mucho de su éxito se debe a la naturaleza general de su preparación en los fundamentos.

En fin, el "National Council's Committee" dice:

"Considerando que la ingeniería es esencialmente un modo de pensar basado sobre un dominio de las leyes de la Naturaleza, los exámenes deben ser básicos y fundamentales, más bien que especializados".

" La imagen ideal de un ingeniero, según este plan de exámenes, es un hombre de alta honradez intelectual, completamente preparado en las materias fundamentales comunes, bases de toda la ingeniería, con algún conocimiento esencial de los elementos de todas las ramas de la ingeniería y con preparación adicional especializada en una rama principal. Las mejores escuelas de ingeniería tienen los planes de estudio según esta especificación".

Estas diversas reflexiones de los más distinguidos decanos de ingeniería en los Estados Unidos, donde se ensayó con un fracaso absoluto hace varios años el sistema de especializaciones, y donde en fin, creen muchos que se prefiere los estudios "prácticos" y el abandono, a función secundaria, de las ciencias, evidencian la importancia que los fundamentos tienen en la carrera, más que todas las materias que en nuestra ceguedad llamamos inútiles y únicas necesarias para el estudiante.

"El objetivo principal de nuestra labor técnica será el de la propagación de la DOCTRINA DE LOS HECHOS, en contraposición a los OPTIMISTAS A PRIORI, fundados en el sentimentalismo imitativo o inconsulto" (José Ma. Escovar).

"Aspiramos a que el criterio matemático prime en todo cálculo que pueda servir de base o fundamento para la inversión de capital". (José Ma. Escovar).