

NUEVAS ORIENTACIONES EN LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA

Recopilación de informes y opiniones emitidas en Europa y Estados Unidos

POR

RICARDO SIMPSON G. (1)

Con motivo de la guerra europea, las naciones aliadas han comprendido que habían descuidado la preparación científica é industrial, y para subsanarlo, los Gobiernos han llamado á los hombres más preparados para que indiquen lo que conviene hacer, no sólo en la hora presente, sino las medidas que conviene tomar para cuando venga la paz.

En las discusiones habidas en la Société de Encouragement pour l'Industrie Nationale de Francia se ha hecho notar que hay deficiencias en la instrucción superior y que los laboratorios, al revés de lo que pasa en Alemania, que son sostenidos por los industriales, puesto que ellos aprovechan sus investigaciones, en Francia sirven, en su mayor parte, sólo de adorno de las Universidades, y los industriales no tienen relaciones con ellos.

En América, el país que más se ha preocupado de la instrucción, ha sido Estados Unidos. Una de sus principales instituciones, la fundada por Carnegie, tiene desde hace algunos años una sección destinada al Fomento de la Enseñanza.

En nuestro país se han presentado á nuestro Gobierno dos informes sobre la Enseñanza de la Ingeniería por el profesor señor A. E. Salazar á raíz de sus viajes á los Estados Unidos en comisión de nuestro Gobierno, la primera vez para estudiar la enseñanza de la ingeniería, especialmente la de la Electrotecnia, y como miembro de la delegación Chilena al II Congreso Científico Pan-Americano, la última.

Veamos lo que se ha manifestado en Europa, Estados Unidos y Chile respecto á la educación que se debe dar al Ingeniero (2).

En Francia uno de los que más se ha preocupado de esta cuestión ha sido M. Henry Le Chatelier. Según él, se han establecido dos principios propuestos por personas bien intencionadas, pero extrañas á la ciencia, y que han conducido á resultados desastrosos: la necesidad de dar carácter práctico á la enseñanza y la de empezar en cualquier tiempo la enseñanza de las ciencias sin preocuparse de la aptitud de los niños para comprenderla.

La ciencia se la ha reducido á colecciones de leyes, de hechos, es decir, á los resultados de la ciencia, y en presencia del inmen-

so número de problemas que se presentan en la industria, bien pocos resultados penosamente adquiridos podrán utilizarse en el curso de la carrera de Ingeniero. Esto es lo que explica la afirmación que se hace por muchos de la inutilidad de los estudios científicos.

Pero al lado de los resultados hay el método científico, generador de esos resultados; él, al contrario, puede ser de un uso cotidiano.

Su aprendizaje debería ser el fin de la enseñanza ó, más exactamente, de la educación científica. No basta adornar el cerebro con conocimientos variados; es preciso ante todo darle una cierta formación.

Tratándose de las ciencias físicas el método esencial es el experimental; el que se adquiere en el laboratorio y no en la pizarra.

El desarrollo y el aprovechamiento de los laboratorios debe ser una de las preocupaciones dominantes de toda reforma de la enseñanza.

Se ha observado por los industriales franceses que los Ingenieros que llegan á las fábricas han aprendido muchas cosas, pero son incapaces de aplicar sus conocimientos. Tienen la memoria llena de una infinidad de detalles, pero no se les ha desarrollado la iniciativa ni se les ha formado el criterio.

En vista de que á la cabeza de las grandes industrias hay que colocar á abogados, notarios ó banqueros, se ha llegado á pensar que la educación literaria es una preparación más conveniente; para la vida activa que la instrucción científica, por cuanto da una mejor formación intelectual. Esta situación es la consecuencia directa de los vacíos que hay en nuestra enseñanza científica.

Para reformar la enseñanza en Francia, cree Le Chatelier que que debe proponerse un programa definido y sencillo, que podría ser:

«La enseñanza técnica y científica debe tener por fin exclusivo la formación del criterio y de ningún modo la adquisición de conocimientos de detalles, muy á menudo desprovistos de toda utilidad real.»

Deben revisarse los programas, reducir considerablemente los cursos y utilizar el tiempo disponible en ejercicios activos; es decir, exigiendo un esfuerzo personal del alumno.

Debe precisarse la distinción que hay entre los conocimientos que se deben conservar y los que se puede olvidar.

Otro error muy común—agrega—es el de los que sostienen que no se debe dejar terminar los estudios á los alumnos sin que hayan oído hablar de una cantidad de máquinas ó construcciones que corresponden á conocimientos prácticos de la vida moderna. Ahí está la negación del fin mismo de la educación. La formación intelectual adquirida por buenos estudios científicos permite á los jóvenes comprender las explicaciones dadas sobre estas materias por las revistas ilustradas. No se debe, pues, reemplazar la ciencia por la revista hablada.

Suprimidas todas las materias inútiles, ó sea cerca de la mitad de los programas actuales, se utilizaría ese tiempo pidiendo á los alumnos de las clases de Ciencias un poco de trabajo personal, como se hace con sus camaradas del curso de Leyes. Este trabajo puede tener formas muy variadas. En lugar de perder el tiempo el profesor en hacer largas descripciones de hechos particulares, se dejará á los alumnos que estudien en los libros y se les interrogará sobre sus lecturas ó se corregirá sus redacciones habituándolos á hacer un esfuerzo para buscar cada enseñanza donde se encuentra y á exponer metódicamente el fruto de sus investigaciones.

Los profesores deben insistir sobre la manera de presentar una idea, de agrupar á su alrededor las cuestiones con ella relaciona-

(1) Nota publicada en *Anales del Instituto de Ingenieros de Chile*.

(2) Estas opiniones han sido emitidas por:

Henry Le Chatelier, Inspector general de Minas.

Dr. Jacobus, ex Presidente de la Sociedad de Ingenieros Mecánicos.

Eckley Cox, Superintendente.

Dr. Humphreys.

Nelson Lewis, Jefe de la oficina de tasaciones de la ciudad de Nueva York.

Dr. Ch. Mann, Profesor de la Universidad de Chicago.

C. H. Benjamín, Decano de la Escuela de Ingenieros de Purdue University.

Dr. Slichter, Jefe del Departamento de Ingeniería eléctrica de la Universidad de Columbia.

J. B. Whitehead, Profesor de Electrotecnia de la John Hopkins.

P. Ruiz Amado: «La Educación intelectual».

A. E. Salazar, Profesor de Electrotecnia de la Universidad de Chile.

C. Hoerning, Profesor de máquinas de la Universidad de Chile.

Los artículos completos en que se manifiestan estas opiniones pueden consultarse en:

Le Genie Civil: Mayo 13-16, Agosto 12-16, Febrero 10-17, Febrero 24-17.

Engineering Record: Diciembre 16-16, Febrero 10-17, Abril 12-17, Abril 19-17.

P. Ruiz Amado: «La Educación intelectual.—El exclusivismo profesional».

A. E. Salazar: Informaciones sobre el II Congreso Científico Pan-Americano.

Anales del Instituto de Ingenieros: Enero de 1917.

das y les explicarán la correlación que hay entre el método científico y la exposición literaria.

Por fin, deben desarrollarse considerablemente las manipulaciones y aun los trabajos manuales.

En resumen, en la enseñanza superior hay que limitarse al estudio de los métodos esenciales de las grandes disciplinas científicas, de lo que es casi imposible aprender solo más tarde: Cálculo diferencial é integral, Mecánica racional, Termodinámica, Electricidad, Óptica, reuniéndolo con ejercicios de laboratorio en los que se estudien los métodos de medida más precisos que son necesarios para todas las investigaciones científicas ó industriales; análisis químicos cuantitativo, galvanómetros, microscopios, aparatos registradores, etc.

Se añadirá á título de ejemplo el estudio de algunas máquinas sencillas, rendimientos que se obtienen, comparación de fuentes luminosas, etc.

Lo que hay es que este programa necesita un equipo de laboratorios bastante costoso y la colaboración de un personal suficientemente numeroso, con jefes de trabajo bien competentes en los métodos científicos experimentales.

En los Estados Unidos desde hace diez años hay una activa discusión en lo referente á los cambios que se debe hacer en la enseñanza de la ingeniería. Para que estudiara las reformas se nombró un Comité, cuyos miembros renunciaron excusándose por falta de tiempo. Entonces se le encargó el estudio á la Fundación Carnegie para el fomento de la Enseñanza, la que ha convocado á asambleas en los últimos años y ha comisionado al Ingeniero Dr. R. Mann, Decano de la Universidad de Chicago, para que dedique todo su tiempo á investigar lo que conviene modificar.

Por los trabajos que se han leído en las distintas asambleas convocadas por la sección de la Fundación Carnegie á que nos hemos referido, y por el trabajo efectuado por esa misma sección, se puede enunciar desde luego algunas de las conclusiones á que llegará el Dr. Mann.

Así, á fines de 1915, la Institución Carnegie dirigió una circular á los profesionales de la ingeniería en actual ejercicio en los Estados Unidos, en la que formulaba la siguiente pregunta: ¿Qué es un Ingeniero? La Institución recibió 1.500 respuestas de los atributos que deben concurrir á la formación de un Ingeniero, las que se clasificaron en la siguiente forma:

1) Carácter, integridad, responsabilidad, lleno de recursos, iniciativa	41 %
2) Juicio, buen sentido común, aptitudes científicas, discernimiento.....	17,5
3) Eficacia, veracidad, exactitud, industria.....	14,5
4) Conocimiento de los hombres, habilidad ejecutiva.....	14
5) Conocimiento de los fundamentos de la ciencia de la ingeniería.....	7
6) Técnica y práctica de los negocios.....	6
	100 %

Este resultado no ha sido considerado satisfactorio, pues como observa el Dr. Jacobus, muchas de esas condiciones se aplican á cualquiera profesión y no deben limitarse á la ingeniería, pero en el fondo confirma la creencia que se abre paso en todos los países, de que no basta dar al alumno sólo conocimientos técnicos durante su estadía en la Universidad para que resulte un Ingeniero.

Mister Eckley Coxe, antiguo Superintendente, cree que lo que le falta al Ingeniero es el «lado humano», que define, como aquello que incluye cualidades tales como el interés personal que se toma una persona al ejecutar el trabajo como si fuera propio,

la responsabilidad, la perseverancia en circunstancias adversas, la jovialidad y la amistad con los compañeros de trabajo.

El ideal de la enseñanza debe ser la de obtener un hombre que sea lo más útil posible á sus semejantes y á su país. Este ideal no se consigue completamente comunicando conocimientos, sino por la disciplina de la inteligencia, enseñando principios fundamentales, inspirando ideales elevados é insistiendo en el trabajo personal y en la capacidad de dirigir y organizar.

Cree el Dr. Jacobus que el curso de ingeniería debe comprender los estudios llamados de cultura general, y en éstos deben comprenderse el estudio de los negocios relacionados con la profesión. Así, según el Dr. Humphreys, convendría tener un curso de Economía, que comprendiera: contabilidad, composición de precios, costo de la obra en el taller, leyes sobre contratos, especificaciones y el método general que debe seguirse en los negocios. Se insiste también en la conveniencia que habría en que los alumnos escriban sus tareas en buen inglés, claro y conciso, como también que se acostumbren á hablar en público.

A este respecto hay que notar que la enseñanza del idioma no puede considerarse descuidada en los Estados Unidos, pues en la enseñanza secundaria se presta mucha atención á que los alumnos logren un dominio completo del inglés, claro y correcto, ya sea hablado ó escrito, y que sean capaces de leerlo con exactitud, inteligencia y apreciación.

En las Universidades se sigue estudiando el idioma nacional, pero hay la tendencia de mejorar este estudio.

A este respecto, tanto el Dr. Mann como el Dr. Slichter han expresado que los que tienen preponderancia de educación técnica sobre la cultura general, carecen de esa despejada actitud del pensamiento resultante de buena y liberal educación en humanidades.

En la encuesta hecha por C. H. Benjamín, Decano de las Escuelas de ingeniería de la Purdue University (Indiana) á 3.700 titulados en ingeniería para procurarse su historia, recibió 3.500 respuestas. La conclusión que de ellas sacó fué: «Al titulado le falta experiencia de la vida, tiene poquísimo conocimiento del comercio y de los métodos de los negocios por la cual tiene que dedicarse en una ú otra forma después de recibido á suplir esta deficiencia, y que esto lo hubiera realizado con más presteza si en la Universidad se hubiera aplicado á las ciencias fundamentales y evitado demasiada especialización, y, finalmente, que el lado literario de su educación ha sido muy descuidado».

El motivo más general de queja fué la excesiva insistencia en la preparación profesional con mengua de los estudios de cultura general.

Mister Nelson Lewis, Jefe de la oficina de tasaciones de Nueva York, dice también hablando de los estudios culturales:

«Se consideraba hasta hace poco al Ingeniero como el individuo á quien se le encarga que proyecte y ejecute el proyecto de los que otras personas habrán juzgado necesario y hacedero.

»Actualmente es distinto. Cualquiera Empresa que ve la necesidad de emprender alguna obra, no se lanza á ella hasta no tener el informe de Ingenieros competentes que garanticen la bondad del proyecto incluyendo, no sólo la posibilidad de ejecutarlo, sino también la utilidad que de él se obtendrá.

»Tales informes, si quieren convencer, no deben ser sólo técnicamente buenos, sino que deben redactarse de una manera clara y concisa, tanto en la presentación de los hechos como en los argumentos y conclusiones, y deben evidenciar la absoluta confianza que tiene el informante en los hechos y deducciones que expone.

(Continuará.)