

NUEVAS ORIENTACIONES EN LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA

Recopilación de informes y opiniones emitidas en Europa y Estados Unidos

RICARDO SIMPSON G.

(CONCLUSIÓN) (1)

»Además de esto el Ingeniero debe con frecuencia hacer exposiciones verbales, sea á los Jefes ó á los Directores de la Empresa, antes de la ejecución de la obra y durante ella si ha sido encargado de la ejecución.

»Muchos informes que han costado mucho trabajo y penosa investigación no logran su objeto por no presentarlos de una manera ordenada y porque las conclusiones no se expresan de una manera ordenada y lógica.

»Muy á menudo también, cuando se llama al Ingeniero á la oficina de los Directores para pedirles una información, la impresión que produce es desfavorable debido principalmente al uso de un inglés muy vulgar y á la confusión que produce la falta de costumbre de hablar.

»Un Director de una Empresa industrial decía: Estamos lleno de hombres que son técnicamente competentes, cuyas investigaciones son hechas con cuidados y bien estudiadas, cuyas conclusiones sabemos que son buenas, pero que no pueden producir una impresión favorable ante un directorio.

»Tenemos también una gran cantidad de abogados, los que después de ponerse al corriente de lo que dicen nuestros Ingenieros, pueden con facilidad expresarse ante un directorio, convenciendo á los directores y hasta contestando algunas cuestiones que no habían conversado con los Ingenieros.

»Si pudiéramos obtener un hombre que poseyera la competencia y exactitud de un Ingeniero y también la facilidad de expresión y persuasión de un abogado, ¿que es un sueldo de 25 ó 30.000 dólares para tal hombre?

»Urge, por lo tanto, que en vez de preparar una gran cantidad de hombres que ganarán de 2 á 5.000 dólares, demos el título á un número limitado de hombres de 25 á 30.000.

»¿Qué clase de estudios se necesitan para eso? El objeto que perseguimos debe asegurar:

a) Veracidad y exactitud en el razonamiento.

b) El hábito de probar completamente sus conclusiones, de modo que no sean sólo lógicas, sino el inevitable resultado de sus premisas.

c) Claridad y sencillez en la presentación de ambas; premisas y conclusiones.

d) Disposición ordenada y lógica de ambas, de modo que puedan ser seguidas fácilmente por las personas á quienes van dirigidas.

»¿Por qué no podríamos modificar nuestros planes de estudio de modo que se colocara un curso completo de la lengua y literatura inglesa, una buena preparación, no un barniz, el estudio de otro idioma moderno, cursos de Historia, de Economía y de Legislación sobre contratos?

»Es posible que los educadores contestarán que no hay tiempo á menos que se acorten ó omitan los ramos que crean esenciales para la educación del Ingeniero, ó que habría que añadir otro año al curso.

»Dejemos que ellos adopten uno ú otro de los planes de estudio y es muy probable que el éxito de sus titulados reflejará un mayor crédito sobre esas escuelas que el que tenían antes.»

Mister Whitehead, Profesor de Electrotecnia en la John Hopkins, decía en la Asamblea para el fomento de la enseñanza de la Institución Carnegie en 1914: «El campo que corresponde ahora á cualquiera de las ramas particulares de la ingeniería es tan amplio que el intento de abarcarlo en el curso actual de cuatro años, con la constante introducción de nuevas materias, la disminución del tiempo concedido á otras y la tendencia á sacrificar la instrucción en asuntos fundamentales á fin de incluir el estudio de nuevas aplicaciones en las respectivas ramas de la ingeniería, ha dado por resultado que el tipo medio de los graduados es deficiente en educación general, en facultad de expresión, en imaginación y habilidad de razonamiento».

Algunas instituciones han visto que era imposible realizar mucho por el lado profesional, si los ramos de cultura general había que estudiarlos en la forma que merecen, reconociendo lo cual se han limitado á dar el grado de bachiller y no el grado de profesional. Otras han dado preferencia á una preparación técnica más completa, llegando así á otorgar el grado profesional; pero han debido reconocer que estos titulados carecen de la idoneidad necesaria en puntos muy importantes, por ejemplo, en la aptitud para expresar sus ideas de palabra y por escrito con todo vigor y claridad.

Algunas Universidades han entrado por el camino de las innovaciones, yendo á la cabeza de ellas la John Hopkins (Baltimore), con el ideal de hacer del Ingeniero no un simple especialista en tal ó cual rama de la ciencia aplicada, sino un hombre que desarrolle en la forma más útil y acertada sus aptitudes y conocimientos de orden técnico.

En esta Universidad el tiempo dedicado á los ramos de estudios culturales es un 24 por 100 del total, contra 2 á 16 por 100 que existen en las demás Universidades norteamericanas.

Entre los ramos de cultura general figuran la gramática y Literatura y los idiomas modernos durante los dos primeros años; en el tercer año hay un curso de Economía política con elementos de finanzas y administración. En los últimos años hay un curso obligatorio de Lógica, Ética y Psicología y cursos de elección, que pueden ser de Geología, Química, Biología, Matemáticas ú otras materias.

Se ha admitido como conclusión la de que el técnico puro y simple, por hábil que se demuestre en determinado ramo, podrá prestar ciertos servicios, mas será siempre incapaz de sacar por sí solo todo el provecho de su especial saber; será inferior como elemento útil á la sociedad al individuo de igual aptitud para los estudios técnicos, pero con sistemática y organizada educación de Ingeniero, durante la cual se ha atendido, más que á impartir conocimientos, á disciplinar el entendimiento, enseñar principios fundamentales, inspirar ideales elevados, aguijonear hasta lo superlativo el esfuerzo del individuo y fomentar la capacidad de dirigir y organizar.

En el informe publicado por el profesor Sr. A. E. Salazar, de la Universidad de Chile, después de exponer la opinión dominante en los Estados Unidos respecto á la enseñanza superior, termina así:

«Por lo tanto, prescindiendo de los paralelismos, que no son posibles entre los Estados Unidos y Chile, sino á los principios generales comunes á todos, se puede establecer, que tanto allá como aquí hay estos dos defectos en la educación del Ingeniero:

»1.º Durante el tiempo dedicado á la preparación del Ingeniero no se da la importancia que merece á los estudios de cultura general, comenzando por la propia lengua, que conducen á esa despejada actitud del pensamiento de que habla el profesor Slichter, tampoco á los de ramos indispensables en la educación del carácter y desenvolvimiento de las facultades reflexivas supe-

(1) Véase el número anterior.

riores, que es ilusorio pueden asimilarse en la niñez y la adolescencia, es decir, antes del período de instrucción superior.

»2.º) En cuanto á la preparación científica y técnica se ha sacrificado la profundidad y extensión de las materias fundamentales comunes á toda la ingeniería para dar lugar á nuevas aplicaciones á indefinida subdivisión de la enseñanza, en buena cuenta á la multiplicación de carreras especiales.

»Es curioso observar que en un país que está en pleno auge industrial se pida Ingenieros de sólida preparación general, no sólo desde el punto de vista técnico, sino del desenvolvimiento de cualidades de orden psicológico, tan necesarias al Ingeniero como los ramos principales de la profesión.

»Una buena preparación general, con los requisitos mencionados, conduce á mejores resultados que una preparación de especialistas. Por otra parte, no sale ningún especialista de un establecimiento de instrucción, por bueno que sea, sino que tienen que pasar un tiempo más ó menos largo por la escuela de la experiencia. Y acaso los que tienen una buena preparación general no llevan considerable ventaja sobre los especialistas, sea que prosigan una extensión de estudios especiales en el propio establecimiento, sea, mejor aún, en la escuela de la experiencia ó de la vida real.

»En Chile ha brotado espontánea y franca una corriente diametralmente opuesta. Tocante al primer punto, la de equilibrar mejor en el Ingeniero los estudios de cultura general con los exclusivamente técnicos, nada se dice, ya que las autoridades respectivas, al revés de lo que piensan las de Norte-América, consideran que con lo enseñado (pero no asimilado) en instrucción secundaria basta y sobra para el Ingeniero. ¡Ya podemos imaginarnos qué se diría si llegara á intentarse, que no se intentará, el menor cambio de rumbo en el sentido indicado!

»Respecto al propósito de no persistir en la tentativa de hacer Ingenieros especialistas en las aulas y laboratorios, sino en dedicarse á una preparación fundamental y bien equilibrada, en que se atienda sobre todo al «desenvolvimiento del espíritu de observación de la voluntad, del juicio, de la iniciativa», de modo que el joven titulado se baste á sí mismo para «aprender y emprender lo que quiera cuando lo juzgue necesario», respecto á esto sí que existe manifiesta pugna entre lo que se persigue en los Estados Unidos y lo que se desea en Chile.

»Desco manifiesto de muchos es que la Universidad propenda especialmente á preparar «hombres prácticos», á «establecer carreras cortas», á «hacer especialistas en todo género». Se piensa que esto constituirá un factor poderoso en cambiar la faz industrial del país. ¡Espejismo!

»Este es uno de los casos en que existe paralelismo, en que hay un fondo de identidad en las situaciones. Porque la posibilidad de establecer industrias, la abundancia de ellas en un país, no depende ciertamente de la abundante preparación de Ingenieros industriales y especialistas, por Universidades, Escuelas técnicas ó Institutos tecnológicos, sino de otras circunstancias independientes. Por lo tanto, cabe discusión y no es descaminado, sino que obedece á una necesidad real hacer referencia á lo que en paridad de condiciones se piensa y se realiza en un país, no de incipiente industria, sino en pleno auge industrial. Con cuanto mayor razón puede afirmarse que lo que necesitamos es tener Ingenieros de sólida preparación general, no sólo desde el punto de vista técnico, sino del desenvolvimiento de cualidades de orden psicológico, tan necesarias al Ingeniero, como la mecánica ó la hidráulica, la termodinámica ó la electricidad.

»Dejemos á las escuelas especiales, sin carácter universitario, la tarea de preparar titulados «rápidos» y especialistas en determinada rama industrial ó técnica, ya que ello se considera una

necesidad primordial para Chile. Pero que corresponda á nuestra Universidad nacional ofrecer una preparación «destinada á producir Ingenieros de amplia y liberal educación, capaces de ocupar los más altos puestos en las profesiones y en la sociedad», valiéndose de los términos de un expositor de los nuevos cursos superiores de la Universidad de Columbia.

»Para Ingenieros de ese carácter se ha dicho que, una vez titulados, con una base fundamental bien equilibrada de educación y de instrucción en ingeniería (no meramente la última), lograrán buen éxito en lo que emprendan y aprenderán lo que quieran cuando lo juzguen necesario.»

El profesor D. Carlos Hoerning, en una conferencia dada en el Centro de Ingeniería de la Universidad de Chile, ha hecho notar también los defectos de la educación del Ingeniero en Chile, anotando defectos análogos á los que actualmente se están combatiendo en los Estados Unidos, y se expresó así:

»Se niegan al Ingeniero dotes administrativas, conocimiento de los negocios y de la vida práctica. Se les cree capaces de ser ayudantes de administradores, pero que no sirven para administrar ellos mismos.

»Para Director de los Ferrocarriles se discutió mucho si debía ser un Ingeniero ó sería preferible un hombre de negocios, un abogado ó un político.

»Se obtuvo que fuera un Ingeniero, pero asesorado por un Consejo que en su mayoría no es de técnicos.

»Al proponerse hace años la creación de la Oficina Nacional de Riego se pensó nombrar Director á un hombre de negocios asesorado por Ingenieros.

»Lo mismo pasa en las Empresas particulares, y en la provisión de puestos administrativos de importancia, relacionados con la profesión.

»El estudio de las matemáticas exige la concentración del espíritu en problemas abstractos que están muy lejos de la vida práctica. Las matemáticas son el fundamento de nuestros estudios y un auxiliar muy poderoso de la profesión, pero no constituyen el objeto de ella, que es resolver problemas de interés para la humanidad, aprovechando inteligentemente las fuerzas de la naturaleza.

»El hábito de las matemáticas conduce á mirar en menos los problemas reales de la vida. Quien quiera aplicar las matemáticas á ellos, encontrará, en la mayoría de los casos, que no puede hacerlo, pues interviene el factor humano que no está sujeto á análisis matemático.

»En nuestros programas hay un solo ramo que tiene relación con la vida por el lado humano, el curso de administración pública.

»Hacen falta cursos de Economía política, de Sociología, de Historia de la ingeniería, de Contabilidad.

»De la falta de estos conocimientos generales proviene en gran parte el escaso interés de los Ingenieros por la vida pública y por la política en especial, que trae el retraimiento de la profesión ante los asuntos que precisamente más atañen á la gran mayoría de los ciudadanos.

»El Ingeniero desprecia generalmente todo lo que sabe á literatura, ya que durante sus años de estudio no ha tenido ocasión de adquirir la costumbre de expresar sus pensamientos en público. Con frecuencia se observa al leer el informe de un Ingeniero que no sólo atropella la forma literaria, sino también la ortografía y la claridad de exposición.

»Ahora, si se trata de exponer verbalmente las ideas, resulta mucho peor. Esta dificultad de expresión trae consecuencias penosas para nuestra profesión. Cuando se inaugura una construcción, cuando hay alguna campaña pública á favor de alguna obra

de ingeniería, hablan todos menos los Ingenieros que han concebido ó ejecutado la obra.»

Todo lo dicho referente á educación está de acuerdo con lo expuesto por los autores que se han ocupado de la educación intelectual. En las obras del Rvdo. P. Ruiz Amado se hace un estudio profundo de la cuestión, haciendo ver la necesidad de una buena educación humanística, y demuestra la verdad de esta teoría con numerosos datos proporcionados por diversos educadores sobre todo de Universidades alemanas. Respecto de la especialización de las profesiones dice:

«La grande especialización de las profesiones en la época moderna, nacida en parte de la división social del trabajo y en parte de la enorme dilatación del campo científico, que hace imposible, para la mayor parte de los hombres de estudio, el abarcar más de una pequeña porción de su distrito, persuade á muchos la necesidad de dar á la educación intelectual, desde sus principios, un carácter profesional.

«Aunque la razón en que se fundan no sea despreciable, creemos más poderosas las razones que militan contra ella.

«El mayor grado de desenvolvimiento de las facultades intelectuales será de más provecho, para rodarse en medio de la encarnizada concurrencia, que esa otra dudosa partícula de habilidad técnica que pueda perder mientras la detenemos en la educación formal. Y en esta persuasión nos confirman los resultados de muchas informaciones y experiencias, por las cuales se ha demostrado que los jóvenes dedicados más adelante á los estudios realistas, previa la formación humanística, aunque inferiores al principio á sus compañeros más ejercitados en aquellas especiales materias, les ganaron luego la ventaja; porque si bien habían comenzado á correr algo más tarde, corrían con mayores alientos,

«Cuando se comienza prematuramente la especialización se llega al exclusivismo profesional, esto es, á hacer médicos que no son más que médicos, Ingenieros que no son más que Ingenieros, etc., en lugar de hacer hombres que sean médicos, hombres que sean Ingenieros, y así sucesivamente.

«El hombre es sér social, y como la sociedad es necesaria para todos los hombres, y el bien de uno solo se ha de subordinar al bien de todos, de ahí que en determinados casos sea justo el sacrificio de los intereses individuales, exigido en nombre del interés social.

«Suponed que la generalidad de los hombres estuvieran viciados con el exclusivismo profesional. La sociedad tendría, sin duda, abundancia de médicos, Ingenieros, comerciantes; pero la vida social sería imposible, si no es en los círculos profesionales, porque ninguno de esos hombres sería capaz de entender ni interesarse en cosa alguna extraña á su profesión.

«Esta hipótesis será imposible por fundarse en la generalización de un caso extremo; pero si en ese grado de exageración sería un mal insufrible, en moderadas proporciones no dejará de ser un mal desagradable.

«En las formas modernas de la vida social se requiere cada día más la intervención de todos los individuos en la dirección y progreso del cuerpo social. Esto se ve claramente en la política, la cual requiere hoy que todos los ciudadanos cooperen con su voto y con el ejercicio de ciertos cargos públicos al régimen de la sociedad. ¿Pero qué aptitud han de tener para ayudar á regir ese organismo complexísimo, los que apenas se han enterado de que existen otros intereses que los de su estrecho círculo profesional?

«No son menores los inconvenientes de tal exclusivismo para la vida científica. Es verdad que las ciencias se especializan cada día más; pero también lo es que cada día necesitan más urgentemente cada una el auxilio de las otras. Muchas ciencias que se consideran como nuevas no tienen otro asunto sino que el estu-

dio de relaciones antes desconocidas ó de-atendidas entre los objetos de las ciencias antiguas. Pero es imposible utilizar ese mutuo auxilio de las ciencias si se confinan los que las profesan en una especialidad incomunicable.

«Además hay ciertas facultades que son igualmente necesarias á todos los hombres de ciencia y cuya falta se hace cada día más sensible, por la prematura especialización y defecto de cultura formal. Todos los hombres científicos necesitan tener cultivada la facultad de raciocinar, para no formar, acerca de los resultados de sus estudios, paralogramos en vez de legítimos raciocinios.

«Del mismo vicio del exclusivismo profesional se origina el defecto que se advierte en algunos hombres, por otra parte de verdadero mérito científico, pero inhábiles para comunicar sus ideas en forma conveniente, por su falta de cultivo literario, que los hace incapaces de hablar ó escribir de suerte que sus ideas se presenten, con toda la fuerza y valor que tienen, al ánimo de sus semejantes.

«Además, la educación formal provee al hombre de ciencia de mil conocimientos y habilidades que son poderosos y aun imprescindibles auxiliares del trabajo científico.

«Pero sobre todo es de suma importancia la educación general y formal para el cultivo de las facultades anímicas, de las que ninguna es inútil ó innecesaria en ninguna clase de estudios especiales. La memoria cultivada, la inteligencia ejercitada, cierto gusto artístico, etc., son útiles y hasta indispensables en todas las esferas de la actividad humana.»

El carácter económico de los ferrocarriles y los gastos de explotación.

Considerados los ferrocarriles desde el punto de vista comercial, debemos distinguir aquellos que tienen como principio el interés público de aquellos que atienden ante todo al interés particular ó privado, pues en tanto que en los primeros es la Nación quien ejerce el predominio, y, por consiguiente, debe con ellos favorecer las conveniencias y necesidades de todos los ciudadanos, en los segundos, contruidos y explotados por particulares, es el interés de éstos el que debe prevalecer. Pero no ocurre así en la práctica, porque las Compañías particulares reciben del Estado subvenciones y prerrogativas á cambio de las cuales se ejerce cierta influencia ó derecho que imposibilita en muchos casos las gestiones para atender á los fines de cada Empresa.

Determinar de un modo preciso si es más conveniente que los ferrocarriles se encuentren bajo el dominio de la acción pública ó de la acción privada, es una cuestión ardua, complicada, y que no ha llegado á resolverse á pesar de lo mucho que se ha tratado y discutido.

Es, desde luego, un hecho general que la Administración pública no se lleva con esa escrupulosidad y economía que la privada, en la que impera el interés personal al interés común; pero es un hecho incontrastable también que en aquélla puede obtenerse una explotación en armonía con las necesidades de la Nación, atendiendo á los excesos de gastos con otras cargas que el Estado señale. No es, pues, de extrañar que la acción privada construya aquellas vías que se consideran remuneradoras, es decir, aquellas que se estima han de producir ingresos tales que compensen los gastos de explotación y un interés al capital invertido; en tanto que el Estado, atendiendo de preferencia al bien de