

Preparación de los ingenieros y la administración de empresas industriales y comerciales

Los tiempos cambian y nosotros cambiamos con ellos, dice un antiguo adagio. Es importante que este cambio se desarrolle paralelamente para evitar un desequilibrio entre nuestra preparación, actividades, pensamientos y sentimientos y el espíritu del tiempo presente, es decir, debemos mantenernos «up to date» en todo sentido. Pero más importante aún es prepararnos con anticipación a los tiempos que se ven venir y los ingenieros que tenemos responsabilidad en la formación de la juventud estudiosa, debemos exponer con franqueza nuestra opinión sobre los rumbos futuros de la profesión del ingeniero.

Hace años la vida me condujo del tranquilo ambiente del ingeniero fiscal en sus actividades puramente técnicas y administrativas, al cargo de Gerente de una gran empresa industrial y a la vez comercial. He tenido que adaptarme a esas nuevas actividades y declaro desde luego que la preparación que me dió la Universidad, y la práctica en el ejercicio de la profesión de ingeniero civil, me facilitaron grandemente el proceso de adaptación y reeducación a que tuve que someterme.

Si el caso mío fuera un caso aislado, no habría interés en que comunicara mi experiencia y mis deducciones a los distinguidos colegas que han concurrido a este Congreso. Pero son ya numerosos los ingenieros chilenos—y creo también de otros países sudamericanos—que en su vida llevan una trayectoria semejante a la mía, de modo que se justifica analizar la preparación del ingeniero frente a los nuevos problemas que plantea el desarrollo industrial y comercial de estos países jóvenes. Por lo menos los organizadores de este Congreso han debido participar de esta opinión, ya que ellos han fijado el tema que voy a desarrollar y me han honrado, designándome para esta tarea.

Hace 30 años, el Plan de Estudios de Ingeniería Civil en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile consultaba en los primeros años Matemáticas, Física, Química y Topografía; después, ramos teóricos relacionados con la Ingeniería, Resistencia de Materiales e Hidráulica Teórica y, finalmente, ramos de aplicación práctica como Construcción, Hidráulica aplicada, Máquinas y Ferrocarriles. Figuraba en el Plan—casi como una curiosidad—una cátedra de Legislación y Administración, profesada por un distinguido abogado, pero nadie, ni el propio profesor, le daban mucha importancia. Todo el programa estaba inspirado en la idea de que la Escuela de Ingeniería de una Universidad del Estado

tenía por principal obligación preparar personal idóneo para los servicios técnicos fiscales. Es verdad que en esa época no había más horizonte para el ingeniero civil que ser empleado público en la Dirección de Obras Públicas o en el Departamento de Vías y Obras de los Ferrocarriles del Estado, pues en esta Empresa los otros departamentos no estaban servidos por ingenieros. En cuanto a los contratistas, en su gran mayoría eran extranjeros, hombres prácticos, emprendedores, pero no ingenieros. Fué una gran conquista de los ingenieros chilenos obtener su entrada a todas las reparticiones de la Empresa de los Ferrocarriles y conseguir que en las grandes construcciones los contratistas no profesionales estuvieran obligados a mantener un representante ingeniero.

Como las obras públicas, especialmente los Ferrocarriles, se proyectaban con el criterio de servir al desarrollo general del país, sin discutirse la rentabilidad de las obras, y la preferencia para su ejecución se resolvía mayormente con criterio político, no había lugar para que los ingenieros efectuaran estudios económicos comparativos, sino por excepción, y por consiguiente la Escuela de Ingeniería no tenía para qué incorporar en su programa estudios de Economía Política, Finanzas, Contabilidad, etc.

Andando el tiempo, los ingenieros chilenos tuvieron intervención en los proyectos de grandes puertos y de importantes obras de regadío y en ellas el aspecto de rentabilidad no podía dejarse a un lado, especialmente en las últimas en que los propietarios de los terrenos por regar debían reembolsar el costo de las construcciones y el servicio de las emisiones de bonos efectuadas para obtener los fondos.

Poco antes de estallar la Gran Guerra, numerosos ingenieros chilenos habían encontrado colocación en las empresas salitreras pertenecientes a accionistas chilenos. Cuando se produjo el conflicto europeo y las minas de carbón no alcanzaban a abastecer el consumo del país, se recurrió a ingenieros civiles chilenos para impulsar su explotación. Luego también otras grandes industrias—azúcar, papel, gas, electricidad, etc.—tomaban a su servicio ingenieros chilenos. Al principio, se les dió entrada a la industria en el carácter de técnicos, pero andando el tiempo los ingenieros llegaron a ser administradores de diversas plantas y finalmente, gerentes de importantes empresas.

Hace una docena de años, una reorganización de los servicios públicos abrió las puertas a los ingenieros para ocupar cargos de responsabilidad en que los conocimientos técnicos de la profesión tenían poca o ninguna aplicación. Por ejemplo: Dirección de Impuestos Internos, Superintendencia de Aduanas, Oficina del Presupuesto, Superintendencia de Sociedades Anónimas, Dirección de Estadística, Subsecretaría de Comercio, etc. Por su parte, los ingenieros de minas chilenos conquistaban también el puesto que les correspondía en justicia en la explotación y dirección de importantes compañías mineras. La industria nacional, que había recibido un fuerte impulso con la Guerra Mundial, buscaba con interés ingenieros chilenos. Simultáneamente, algunos distinguidos colegas llegaron a ocupar cargos de Ministros de Estado.

En el transcurso de 20 años se había realizado la consagración de los ingenieros chilenos no sólo en su capacidad técnica, sino también en cuanto a sus condiciones de administradores y organizadores. Quedaba—y aun queda—el reconocimiento por los hombres de negocios y por la opinión pública, de sus condiciones

de comerciantes. Ya son numerosos los ingenieros que están en los puestos de gerentes de empresas industriales que a la vez son comerciales, o bien de compañías netamente comerciales, y su permanencia en estos altos y delicados cargos prueba que también han sido capaces de asimilar el espíritu de los negocios, de adaptarse a las condiciones que requiere el comercio y de adquirir los conocimientos para el acertado manejo de cuestiones financieras, en organización de ventas, de revisión de contabilidad, etc.

Lo curioso del caso es que la Universidad no había preparado especialmente a los ingenieros que hoy día están a cargo de empresas industriales o comerciales para desempeñar estas complicadas funciones. No son, pues, los conocimientos técnicos de la profesión los que les han permitido desempeñarse satisfactoriamente en sus nuevas actividades sino el «training» que dan los estudios de ingeniería y el ejercicio de la profesión. La honradez científica se traduce en honradez comercial; la concepción mental de grandes proyectos de ingeniería, en visión para planear empresas industriales; la exactitud matemática, en precisión numérica para determinar costos y utilidades; la obligación de manejar fondos y de rendir cuentas, en orden en la contabilidad; la necesidad de afrontar responsabilidades en los proyectos y cálculos técnicos, en hábito de no eludirlos en otros terrenos; el espíritu científico, en una crítica desapasionada y libre de prejuicios de hechos y datos; la modestia resultante de la convicción de lo mucho que ignoramos al lado de lo poco que sabemos acerca de los fenómenos físicos del universo, en un afán constante de aprender, etc., y más que todo esto, el método de trabajo, tanto teórico como experimental, para abordar problemas técnicos, que exige orden, claridad, precisión y análisis de los resultados, se incorpora fácilmente en las nuevas actividades del ingeniero.

¿Se podría deducir de aquí que los estudios de ingeniería no necesitan modificaciones?

Los planes de estudio de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile y también los de las Universidades particulares, se han ido adaptando a las nuevas condiciones del ejercicio de la profesión. Se ha dado mayor amplitud a la Cátedra de Administración, que ya no es sólo de Administración Pública, sino también de Administración Industrial; se ha incorporado la enseñanza de la Contabilidad y de la Economía Política; se exigen trabajos de vacaciones en fábricas o faenas, etc. Un paso de grandes proyecciones ha sido la reciente creación de la carrera de Ingenieros Industriales, al lado de las ya existentes de Ingenieros Civiles y de Ingenieros de Minas y del Curso Especial de Ingenieros Electricistas. Es justo reconocer que la Universidad ha ido evolucionando rápidamente de la enseñanza casi exclusiva de la ingeniería de construcción, al estudio de la ingeniería de explotación y de producción. Por lo menos, proporciona a los estudiantes la posibilidad de elegir la carrera que más les atraiga. Pero, sea por tradición o por la visión del empleo fiscal inmediato y relativamente bien remunerado para el joven profesional, el hecho es que la gran mayoría del estudiantado se inclina por la carrera de Ingeniero Civil. ¿Debemos los profesores de Ingeniería dejar que el joven estudiante siga libremente su inclinación o ha llegado el momento de influir en que los rumbos se desvíen del cauce tradicional a las nuevas actividades de la industria y del comercio a que ha ido a parar un crecido número de colegas?

Antes de contestar estas preguntas, me parece interesante aclarar cuál es el al-

cance y objeto de nuestra profesión. La Ingeniería, como profesión liberal, es posterior a la carrera del Abogado y del Médico, que siguen siendo en Chile y en los demás países sudamericanos, las profesiones liberales por excelencia. Su influencia innegable y la dependencia de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas del rodaje de la Universidad, han hecho que la carrera del Ingeniero se encaje en los moldes clásicos seculares de las profesiones del abogado y del médico. Mientras la actuación de estos profesionales es netamente individual—de profesional a cliente—las actividades del ingeniero—a no ser que se confíe en un laboratorio o culmine su carrera como ingeniero consultor—lo pone inevitablemente en contacto con hombres, con obreros, empleados, contratistas, comerciantes, etc. Mientras el abogado y el médico contribuyen a la felicidad humana, buscando la justicia o la salud, el ingeniero—tal vez sin darse cuenta de ello—aporta un contingente importantísimo para el progreso y por consiguiente también para la felicidad humana, aumentando la producción, disminuyendo su costo y el costo de su distribución o bien ejecutando obras de salubridad, de seguridad o de agrado para la vida.

El problema actual más importante en todos los países del mundo, incluso Chile, es el de la aspiración de las grandes masas a un mayor bienestar económico. No voy a discutir si esa aspiración será totalmente realizable y si su realización sería equivalente a una mayor felicidad—aspiración suprema de todo ser humano—y me limito a constatar el hecho. ¿Cuál de las profesiones liberales está llamada a desempeñar un rol preponderante en la marcha futura de la humanidad? No creo que me ciegue el amor por mi profesión, al sostener que al ingeniero le tocará actuar en forma destacada y decisiva en la solución de ese problema fundamental y de muchos que de él se derivan. Si es así, debemos preparar al estudiante de ingeniería no solamente para los primeros años de su vida profesional como un buen ayudante de ingeniero—sino que debemos prepararlo para una vida entera—para 30 ó 40 años. Es evidente que nadie puede predecir con exactitud lo que sucederá en un lapso de tiempo tan extendido, pero hay cuestiones que se ven venir a corto plazo y que probablemente perdurarán por muchos años. La cuestión obrera, por ejemplo, tendrá gran importancia en los próximos años y por mucho empeño que los gobernantes pongan en resolverla, es forzosamente un problema de largo alcance, que va ligada al desarrollo económico general del país, al de la agricultura y en especial al de las industrias en que, en Chile y en todas partes, la organización sindical merece especial consideración. Y si el ingeniero va a actuar como industrial, como contratista y aun como empleado fiscal, no podrá desentenderse de estos problemas.

Es interesante observar que en otras Facultades ya se abordan estos asuntos. Así la nueva Facultad de Comercio y Economía Industrial consulta en sus programas: Matemáticas Financieras, Historia de la Economía, Economía Política, Política Económica, Legislación del Trabajo, Estadística, Legislación Tributaria, etc.; la Facultad de Ciencias Jurídicas, tiene las cátedras de Economía Política, Política Económica, Derecho del Trabajo, Hacienda Pública, Derecho Comercial, de Minas, Industrial y Agrícola. En cambio, la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas no considera varios de estos temas o les da poco desarrollo. ¿Es que el futuro ingeniero no está llamado a dilucidarlos? Estimo que por su especial preparación en matemáticas, está en mejores condiciones que cualquier otro estudiante universitario

para comprender y desarrollar temas económicos y financieros. Y en cuanto a cuestiones legales y sociológicas, no necesita llegar a ser un experto en ellas, pero debe conocer los puntos teóricos más importantes, para poder analizar inteligentemente su propia experiencia en el ejercicio profesional y formular conclusiones que sirvan para corregir disposiciones erradas.

Si bien es cierto que la Universidad—en su concepto más amplio—debería tener cátedras en que se enseñaran todos los conocimientos humanos, no es posible que en una carrera profesional se incorporen a destajo materias que puedan tener alguna relación con ella. No pretendo eso, pero sí que se incorporen en los estudios aquellas materias que con seguridad—o con mucha probabilidad—han de presentarse en la carrera. Tampoco pretendo que lo que se ha enseñado en la Universidad, pueda aplicarse tal como se aprendió, años después cuando se presente en la vida real, pues probablemente habrá nuevas teorías, mayores experiencias. Pero habiendo adquirido en la Universidad los principios, los fundamentos, el profesional que debe seguir siendo un estudioso, estará más capacitado y tendrá mayor interés en ponerse al día. Y esto sucederá tanto en materias netamente técnicas, pongo por caso Concreto Armado, Máquinas, Electricidad, Calefacción, etc., como en Economía Política o Sociología.

Estimo que en nuestra Escuela de Ingeniería, como en casi todas—se han considerado preferentemente las relaciones del ingeniero con la materia muerta y no se atiende a sus relaciones con la materia viva—con el ser humano. Este aspecto de la Ingeniería se llama en Norte América «Human Engineering» y ya Stephenson había dicho: la Ingeniería más importante es la ingeniería de los hombres. Ella no está sometida a leyes precisas, pero es posible experimentar y estudiar la reacción del hombre—ya sea individual, ya sea colectivamente—ante el medio en que actúa, ante las actitudes y trato de sus Jefes, etc. Mientras los ingenieros comprenden perfectamente el valor que tiene el rozamiento para el buen rendimiento de una máquina, poco se preocupa del rozamiento en las organizaciones humanas a su servicio, en que también debe buscarse un buen rendimiento.

Aun cuando el ingeniero entre a una industria en calidad de técnico, tendrá que afrontar luego problemas de otra índole económicos y humanos, y más adelante, cuando llegue a la cabeza de la empresa, tendrá que asumir la directiva, tendrá que ser un dirigente, un «leader». Si no estoy equivocado sobre el destino futuro de la mayoría de nuestros ingenieros, ¿no será más lógico que la Universidad los prepare para abordar las materias y los problemas que con seguridad se les presentarán, que confiar en que ellos, dentro del escaso tiempo que dejan disponible las actividades de la vida profesional, vayan a adquirir por sí solos esos conocimientos? Así, en vez de facilitar la adaptación del ingeniero a las actividades industriales y comerciales, se la retarda y dificulta. ¿No será más importante para la profesión en general, que el ingeniero pueda opinar, por lo menos en igualdad de preparación que el abogado, sobre asuntos económicos o sociales que caen en su campo de actividades, a que sea un experto técnico en cuestiones muy especializadas y que probablemente se presentarán rara vez en la práctica? ¿No será más fácil para el ingeniero estudiar por sí sólo alguna nueva teoría científica, complementaria de las fundamentales que ya conoce, que resolverse a penetrar en el laberinto de materias to-

talmente nuevas para él, sin haberle indicado la Universidad el punto inicial del hilo que le permita seguirlo a través de ese laberinto?

Es mi convicción que en la Escuela de Ingeniería debería exigirse a todos los alumnos como obligatorio el estudio de los siguientes temas:

A) INGENIERÍA HUMANA.

- 1) El factor humano en la industria. Evolución de las industrias y de los métodos de trabajo;
- 2) Condiciones de trabajo. Condiciones de vida de los operarios. Medidas de protección contra accidentes. Habitaciones obreras. Destino de horas libres;
- 3) Sistemas de salarios;
- 4) Organizaciones sindicales;
- 5) Legislación del trabajo;
- 6) Elementos de psicología y del arte de conducir hombres.

B) POLÍTICA ECONÓMICA.

C) FINANZAS, HACIENDA PÚBLICA, ESTADÍSTICA Y TÉCNICA BANCARIA.

D) EMPRESAS COMERCIALES. ORGANIZACIÓN DE VENTAS. CRÉDITOS. PROPAGANDA. CORRESPONDENCIA COMERCIAL.

Es verdad que varias de estas materias se tocan en el curso de Administración Industrial, pero con las 2 horas semanales durante un año que consulta el actual Plan de Estudios, le es imposible al profesor profundizarlas. Habría que asignarle mayor número de horas a ese curso, o bien crear algunas cátedras para las materias enumeradas. También sería necesario ampliar los cursos de Economía Política y de Contabilidad. Los conocimientos se impartirían, no en forma totalmente abstracta, sino ligados íntimamente con las futuras actividades del ingeniero.

Si no fuera posible agregar estas materias al actual plan de estudios, que ya está bastante recargado, habría que dejar optativas o libres algunas cátedras de carácter técnico o científico muy especializado, a fin de poder incorporar como obligatorios los referidos temas de carácter general, cuyo conocimiento es cada día más indispensable al ingeniero si ha de desempeñar eficientemente el rol que le corresponde en la futura sociedad. Así también, el ingeniero podrá romper el círculo de hierro que lo aísla del resto de la comunidad por ser un técnico saturado de conocimientos que no están al alcance de la mayoría de los ciudadanos, e incorporarlo a los problemas del día que agitan y afectan a todos los seres humanos. Con ello ganará el prestigio de la profesión, se le abrirán mayores horizontes y será más fácil que el ingeniero conquiste la remuneración a que tiene derecho por sus condiciones de preparación científica y métodos de trabajo.