

LAS FACULTADES DE CIENCIAS Y LA FORMACION DE INGENIEROS

Un grupo de profesores de la Facultad de Ciencias de la Universidad de París, con la colaboración del Decano Marc Zamansky, da una serie de indicaciones dirigidas a la orientación de los estudiantes de las Facultades de Ciencias, y al papel de éstas en la formación de los ingenieros franceses.

El estudiante que busca una situación en la industria podrá tener una formación espiritual y técnica muy diferente, según haya sido el ciclo de estudios cursados en la Facultad. Pero debiera saber que las funciones de ingeniero a que postula, pueden llenarse en condiciones muy distintas, según se trate de "ingenieros de concepción" (ingenieros proyectistas) o de "ingenieros de fabricación". (No nos referiremos aquí al "ingeniero comercial").

El ingeniero de concepción (proyectista) debe poseer una cultura científica general, un sentido de la investigación científica más desarrollado que el del ingeniero de fabricación; al contrario, para éste, los problemas del control de la fabricación exigirán más conocimientos técnicos.

No volveremos más lejos en los múltiples caminos de la enseñanza destinada a los ingenieros. Pero parece necesario distinguir —sin intención alguna de jugar con las palabras— la enseñanza técnica superior de lo que a veces se llama —sin razón— la enseñanza superior técnica.

La enseñanza técnica superior —dada esencialmente en las fecundas escuelas de artes y oficios y en el notable organismo que es la Escuela Normal Superior de Enseñanza Técnica— tiene por objeto la exposición y el desarrollo de las técnicas mismas. La enseñanza superior denominada técnica, tiene por objeto esencial el desarrollo de la cultura científica general, agregándole, en provecho de los ingenieros, los complementos necesarios relativos a las técnicas.

Por último, en lo concerniente a las situaciones que se ofrecen al estudiante, éste no debe ignorar que el mercado industrial tiene un aspecto doble: industrias privadas propiamente dichas, e industrias u organismos de carácter semipúblico.

La orientación del estudiante

Apenas si es necesario recordar que el valor personal de un individuo es el punto esencial, y que los mejores estudios no pueden transformar en buen ingeniero al

estudiante de posibilidades intelectuales muy limitadas, así como ningún entrenador podrá transformar en campeón a un hombre cuyas capacidades físicas sean insuficientes. La selección natural que se produce en la industria amenaza —por otra parte— hacerse sentir cruelmente sobre los débiles y los indecisos. Pero, hechas estas reservas, no sería exagerado señalar el papel de la naturaleza de la enseñanza recibida en los individuos de semejantes cualidades espirituales. ¿De dónde proviene actualmente esta enseñanza? Debido al impulso napoleónico, la formación de los ingenieros fue por largo tiempo patrimonio de las "grandes escuelas", escuelas de ingenieros que acertaron admirablemente en sus tareas, en tanto las necesidades de ingenieros de la industria fueron limitadas. Pero el desarrollo técnico, las necesidades de múltiples formas de investigación científica, las aplicaciones cada vez más rápidas a la vida nacional de lo que aparecía como pura creación del espíritu, por último el carácter científico y técnico de la última guerra mundial, han provocado necesidades cada vez más imperiosas en hombres, técnicos e ingenieros, que posean una formación científica moderna.

En esta formación de cuadros técnicos, se debe señalar el papel desempeñado por estas "escuelas de ingenieros" de variada naturaleza, cada una con su individualidad, que a menudo forman cuadros de especialidades vecinas y que a veces llevan nombres similares. No se trata de juzgar aquí ni el método de reclutamiento a partir de un concurso, ni el valor de la formación que imparten. Mas hay que reconocer, sin embargo, que, faltas de medios, de locales o, menos frecuentemente, por un malthusianismo malentendido, las escuelas de ingenieros apenas pueden doblar o triplicar sus efectivos, cuando hubiese sido indispensable decuplicarlos.

Se llega, pues, a esta conclusión: vistas las necesidades considerables que ya se hacen sentir, la masa de jóvenes que pueden acceder a un nivel técnico o científico elevado, es necesario buscar en las Facultades de Ciencias los medios de responder a las necesidades de la nación y a las esperanzas de los jóvenes. Y así, las facultades de ciencias que parecían tener como única función la formación de profesores de enseñanza de segundo grado y la investigación científica pura, son inducidas a suministrar hombres de valor, fuera de su zona de influencia aparente.

Recordado esto, veamos las cuatro posibilidades de orientación que se ofrecen al estudiante que desea llegar a ser ingeniero:

1 El puede, sea en las clases de matemáticas especiales, o aun después de la licenciatura en ciencias, preparar el concurso de entrada en una "gran escuela" (citemos entre otros ejemplos, en París, la Escuela Central, Escuela de Física y Química, Escuela Politécnica, Superior de Electricidad, Superior de Telecomunicaciones, Instituto de Óptica, etc.) o en algún instituto de Facultad (Escuela Nacional Superior de Química). Es una solución interesante, pero puede significar una prolongación de los estudios, sin presentar las ventajas de la solución siguiente.

2 Después de la licencia, el estudiante prepara una tesis de doctorado, que será particularmente estimada en la industria, porque ella proporcionará al futuro ingeniero el espíritu de la investigación pura, esencial en el desarrollo de la industria moderna.

Todavía es preciso distinguir la naturaleza de la tesis de doctorado presentada; existen, en efecto, en la actualidad, cuatro tipos de doctorado: doctorado del Estado, doctorado de tercer ciclo, doctorado de universidad y, el que interesa sólo a los que ya son ingenieros, el diploma de ingeniero-doctor.

Evidentemente, es recomendable preparar una tesis de doctorado del Estado, el más alto diploma discernido por las Facultades. Pero, generalmente, se trata de una obra prolongada, de 3 ó 4 años (más, excepcionalmente). Para el futuro ingeniero también es recomendable la tesis de tercer grado, por el espíritu con que ha sido creada: un primer año de formación general especializada, y un segundo, de investigaciones de una materia especializada. Destinada esencialmente a formar ingenieros de concepción (proyectistas), la tesis de doctorado de tercer ciclo difiere claramente entre una Facultad y otra, y el estudiante en esta materia deberá consultar en la secretaría de ciencias de la Facultad a la que pertenece.

3 Igualmente, es posible que un licenciado entre directamente en la industria, sin ninguna otra formación preliminar: dada la urgencia de la necesidad de ingenieros, la industria a menudo se decide por esta solución, "condicionando" ellas mismas a los jóvenes en las fábricas para el trabajo que se les destina. Estos ingenieros que ingresan prematuramente en las industrias, deberán, obligatoriamente, perfeccionarse mediante un trabajo personal, a fin de adquirir las nociones tecnológicas de que carecen.

4 Debemos, finalmente, referirnos a una novísima creación en las Facultades de Ciencias: el diploma de

estudios superiores técnicos, que en la actualidad está en pleno desarrollo y especialmente indicado para los estudiantes más interesados en el aspecto técnico de los problemas que en el especulativo.

El estudiante que ha obtenido el certificado de propedéutica (estudios de preparación para el ingreso en una Facultad) y a veces hasta uno de propedéutica parcial, es decir, buenas calificaciones en una parte de las pruebas para el certificado de propedéutica, prepara entonces un certificado teórico de licencia (de preferencia de carácter "aplicado"); simultáneamente, prepara un certificado de tecnología (utilización de materiales, diseño industrial, talleres, etc.).

Al año siguiente, el estudiante permanece durante 9 meses en un establecimiento de carácter industrial. De esta manera, el estudiante ha realizado estudios más breves que le capacitan especialmente en los problemas técnicos de las industrias. Se puede afirmar que se trata de una excelente preparación de técnicos superiores y de ingenieros de fabricación.

Completaremos estos datos de orientación de los estudiantes, señalando el papel orientador del clásico diploma de estudios superiores: sirve de test a los estudiantes que después de la licencia dudan entre la industria, la enseñanza y la investigación; el diploma de estudios superiores les permite darse cuenta si poseen o no las cualidades que se requieren para hacer investigaciones; al mismo tiempo, ese diploma es indispensable para la preparación del concurso de oposición a cátedras de la enseñanza de segundo grado.

Cultura científica y formación técnica

Es importante señalar que un futuro ingeniero debe pedir de su Facultad que, ante todo, le proporcione una cultura científica básica. Esta es la que permanecerá en lo esencial y lo que utilizará el ingeniero durante los años venideros; pues, contrariamente a las técnicas, esta cultura básica evolucionará con relativa lentitud según los progresos de los descubrimientos científicos.

Como consecuencia de esta cultura científica y particularisamente por la preparación de una tesis de doctorado, el futuro ingeniero adquirirá el espíritu de la investigación científica: los verdaderos avances de la industria se hacen gracias a la investigación pura, y el espíritu proporcionado en este sentido por las Facultades de ciencias debe tener felices repercusiones en el desarrollo de la industria francesa.

Para justificar este modo de ver, recordemos la opinión de Hume-Rothery, el gran especialista inglés en metalurgia: "La metalurgia es una de las artes más antiguas y una de las ciencias más recientes... Solamente aquellos que llegan a la metalurgia desde las

ciencias puras como la física y la química, son los que pueden darse cuenta hasta qué punto la metalurgia sufre la ausencia de una base científica que le es propia... Hasta que los institutos de metalurgia hayan revisado completamente sus programas, sería mejor enviar a los jóvenes a la universidad, donde podrán seguir un curso completo de física y química. Ello les dará una buena formación básica y la materia es lo suficientemente amplia para que les permita desarrollar los temas que les interese... y adquieran realmente una formación científica... Insisto, acerca del carácter puramente científico del trabajo emprendido, pues muy a menudo la actitud científica se adquiere más fácilmente a partir de un trabajo científico puro; aun cuando en el trabajo industrial a veces es necesario aceptar un compromiso entre la solución científica de un problema y la necesidad de obtener resultados rápidos, o sin emplear materiales demasiado costosos... Un verdadero entrenamiento en los métodos científicos tendrá un valor enorme y, por último, será mucho más útil que un curso de tecnología o que la absorción de migajas de muchas materias, ninguna verdaderamente asimilada".

No debe interpretarse, sin embargo, lo anterior como un desconocimiento de la importancia capital de la adquisición de técnicas. Es absolutamente necesario que el futuro ingeniero asimile las nociones tecnológicas fundamentales: diseño industrial, técnicas mecánicas y eléctricas, resistencia de materiales, cálculo de motores, etc. Por otra parte, el conocimiento de una (si fuese posible de dos) lengua extranjera es de enorme importancia. No se debe olvidar, por último, las nociones

de legislación laboral, de patentes, etc., que el ingeniero no podrá ignorar. (A este propósito, recordemos que voluntariamente hemos olvidado en esta exposición el problema de los ingenieros comerciales, cuyos conocimientos técnicos son menos importantes ante ciertas cualidades humanas).

No debiera olvidarse que siempre es más fácil adquirir conocimientos tecnológicos a medida de los progresos del ingeniero en funciones, que hacer adquirir nociones básicas a los ingenieros ocupados permanentemente en resolver problemas materiales.

Las carreras en la industria

Basta con consultar en los periódicos las ofertas de empleo, para darse cuenta de la urgencia de reclutar rápidamente técnicos e ingenieros. Como lo hemos indicado más arriba, el estudiante tiene a su salida de la escuela dos caminos:

La industria propiamente dicha: sin poder entrar en el detalle de sus numerosas posibilidades, señalemos que entre las que reclaman cada vez mayor número de ingenieros, se encuentran la industria radioeléctrica, la nuclear, la electromecánica, la industria aeronáutica, etc., y, bien entendidas, las diversas industrias químicas.

La industria o los organismos de carácter semipúblico: citaremos en especial el Comisariato de Energía Nuclear, el Centro Nacional de Estudios de Telecomunicaciones, las industrias de petróleos. En ellas, las ofertas de empleos sobrepasan con mucho la demanda.

URSS: LAS 3/4 PARTES DE LOS MEDICOS SON MUJERES. 1980: 8 MILLONES DE UNIVERSITARIOS

Algunas estadísticas acerca de la formación universitaria de las mujeres en la URSS, han sido publicadas por "Soviets News", de Londres. Poseen la calidad señalada más de cinco millones de mujeres. Ellas constituyen más de la mitad de los profesionales intelectuales. Entre los médicos, que alcanzan en total a 302.000, las mujeres suman las 3/4 partes; entre los ingenieros, representan el 29% y 30 mil mujeres poseen el título de candidato o de doctor en ciencias o en letras, 700 son

profesoras de la enseñanza superior y miembros titulares o correspondientes de academias.

Complementando estas informaciones, agreguemos que en el otoño de 1962, más de 700 mil estudiantes nuevos han sido admitidos en 739 establecimientos de enseñanza superior, alcanzado el número total de matriculados la suma de 2.640.000. La mayor parte ha hecho etapas más o menos prolongadas en las fábricas, en trabajos públicos o en las granjas. En 1961, más del 60% de los estudiantes de primer año tenían ya experiencia de dos o varios años en la industria o en la agricultura. Sólo en Moscú, el número de estudiantes regulares y de los cursos vespertinos alcanzará este año a 90 mil, o sea, más del 5% que el año anterior. Se calcula en 8 millones el número probable de estudiantes que frecuentarán las aulas de la enseñanza superior en 1980.