

## DE ENSEÑANZA

La Escuela Politécnica<sup>(1)</sup>

## III

Entrando en el fondo del problema planteado en los dos artículos anteriores, en los que se expusieron los antecedentes nacionales y extranjeros relativos a la creación de las Escuelas llamadas Politécnicas, vamos a examinar en éste las ventajas y los peligros que ofrece en la actualidad el fundarla en nuestra nación con el carácter de Preparatoria de los estudios de las carreras de ingenieros y arquitectos.

Las ventajas que se atribuyen a la concentración de todas las disciplinas comunes al estudio de las diversas ramas de la Ingeniería y de la Arquitectura son las siguientes:

1.<sup>a</sup> Evitar la multiplicación de cátedras iguales, con la consiguiente repetición del costoso material de enseñanza en beneficio de su perfección, ampliándose al mismo tiempo el campo para escoger como profesores a los especialistas más sobresalientes y mantenerlos así a la altura siempre creciente de las Ciencias.

2.<sup>a</sup> Ampliar el tiempo que dispone la juventud para fijar su definitiva orientación en las distintas profesiones, nutridas con escolares procedentes de la Politécnica.

3.<sup>a</sup> Fomentar los lazos de compañerismo con los de mutuo afecto y simpatía, nacidos en el período de instrucción común de los futuros ingenieros y arquitectos, en la edad en que se crean amistades duraderas, con lo que sería más íntima la colaboración entre los que llegasen a ser servidores del Estado, y también entre los que se pusieran al servicio de las empresas privadas, contribuyendo así con mayor eficacia al progreso de la nación.

4.<sup>a</sup> Economizar gastos al condensar y unificar cátedras, gabinetes, laboratorios, etc.

Examinemos el alcance de estas ventajas.

Las asignaturas comunes a todas las carreras de que se trata, parecen muchas, fijándose tan sólo en su denominación genérica, y aunque en los planes de enseñanza reciben idéntico nombre, se refieren de hecho a enseñanzas muy distintas, no sólo en su extensión, sino también en su contenido y orientación. Así, la Geología, por ejemplo, será una para el ingeniero de Caminos, que considera el terreno como apoyo para sus construcciones; otra para el ingeniero de Minas, que busca en él los minerales útiles, y distinta de ambas para el ingeniero Agrónomo, que sólo ha de preocuparse de la composición superficial de las tierras laborables. Lo común no es, pues, más que la ciencia pura, y ésta es materia de cultura general y, por lo tanto, propia para formar parte de los planes de la enseñanza secundaria.

La carencia en España de un bachillerato sólido es lo que, principalmente, obliga a una preparación larga y costosa, que en su mayor parte es la misma para las distintas Escuelas especiales de Ingeniería. Con las materias que actualmente se estudian en esa preparación y algunas ampliaciones, que se dan en

el primer año de las Escuelas especiales, cabría formar el plan de enseñanza de la Politécnica. Matemáticas, Idiomas y Dibujo serían los elementos fundamentales de este plan, que se completaría con el estudio elemental de las Ciencias Físicas y Naturales, dejando para la especialización los necesarios complementos y el carácter final de la enseñanza en armonía con las aplicaciones propias de cada profesión.

Elevar más el tronco común de los estudios preparatorios sería improcedente; pero así concebida la Escuela Politécnica representaría, sin duda, más un aumento de gastos que una economía, porque supondría tomar el Estado por su cuenta las enseñanzas que hoy reciben los alumnos en las Academias de preparación, que por su excelente organización y buen profesorado cumplen perfectamente su cometido.

Tal vez se piense que, en cambio, se abarata la enseñanza; pero esto sería verdad en parte: es cierto que esa enseñanza es costosa; pero como se recibe, no sólo en Madrid, sino en varias capitales importantes, donde existen competentes preparadores dedicados a esta labor, no obliga a muchos preparandos a los más importantes gastos exigidos por la vida lejos de la familia, que es indispensable cuando se trata de una Escuela única, como vendría a serlo, por exigencias económicas, la nueva Politécnica.

Aun así, el número de aspirantes habría de ser considerable, y si se admitía a todos los que presentaran un título, el de bachiller, por ejemplo, absolutamente necesario, con todos sus defectos, antes de emprender cualquiera carrera de ingeniero, la afluencia sería tal, que exigiría un número muy grande de profesores (en la última Escuela general preparatoria llegaron a presentarse algún año para el ingreso más de 600 aspirantes), y si se limitaba el número, mediante un examen, ello implicaría otra nueva preparación, que suprimiría las ventajas que se trataba de lograr.

Para llenar esta solución de continuidad que actualmente existe en la enseñanza oficial de los que se dedican a las carreras de Ingeniería y Arquitectura, suplida por las Academias de preparación particulares, se ha recurrido, y aún subsiste para esta última, la aprobación, sin efectos académicos, en las Facultades de Ciencias de las Universidades de toda la preparación matemática.

Mucho se ha debatido acerca de la conveniencia de la intervención de las Universidades en la preparación de los ingenieros, y últimamente, en la sección X, encargada de la enseñanza técnica, del Congreso de Ingeniería celebrado en Madrid, los más distinguidos profesores de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central, especialmente el eminent Rey y Pastor, plantearon el problema, y se llegó a reconocer que la orientación esencialmente especulativa de la enseñanza universitaria no era adecuada a la preparación del ingeniero, por lo cual debiera, y así lo ofrecieron los universitarios, si el caso llegaba, de organizarse dentro de la Universidad de Madrid una

(1) Véanse los números 2 418 y 2 419 de la REVISTA, páginas 418 y 429.

preparación especial matemática para los que fueran a ella con el exclusivo objeto de ser ingenieros y no doctores en Ciencias Matemáticas.

Esto equivale en definitiva a injertar la politécnica preparatoria de las carreras de Ingeniería y Arquitectura en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid, utilizando su local y profesorado, aunque siempre quedaría la duda de si se adaptaría bien éste a la nueva y especial función que se le confiase, desconfianza que aumentaría si se hiciera extensivo el intento a todas las demás Universidades de España.

La Escuela de Caminos ha deseado esta solución, para desentenderse de la desagradable tarea de los exámenes de ingreso; pero la práctica demostró que los alumnos procedentes de las Universidades no traían la preparación matemática adecuada a los estudios de Ingeniería, y hubo que volver a los exámenes de ingreso hechos por la misma Escuela.

Resuelto en una forma u otra este difícil problema del ingreso y organizada interiormente la enseñanza, habría que fijar después las reglas mediante las cuales se hubieran de distribuir los diplomados entre las distintas Escuelas especiales, cuestión sumamente delicada. Si se dejara al alumno completa libertad de elección, ocurriría lo que ya pasó en la última Politécnica: que todos o la mayor parte se dirigirían a la profesión que consideraran más brillante, a la que quizás en un principio no hubiesen aspirado y que abrazarían después tal vez sin vocación, cegados por el ambiente colectivo, que tanta influencia ejerce en las ilusiones juveniles. En aquella ocasión más del 80 por 100 de los que salieron de la Politécnica se dirigieron a la Escuela de Caminos, y del 20 por 100 restante apenas si llegaría a un 5 por 100 el total de los que optaron por Arquitectura y por las especialidades de Agrónomos, Montes e Industriales. La consecuencia administrativa fué que salieron de la primera de aquellas Escuelas promociones demasiado numerosas, que al ocupar los puestos del Escalafón del Estado en desproporción evidente con las vacantes naturales, modificaron su composición con perjuicio del servicio y con merma de la interior satisfacción del personal, cuyos ascensos se encuentran forzosamente retrasados.

Parte de estos inconvenientes desaparecen, desde luego, haciendo independientes, como ocurre hoy, la salida de la Escuela y el ingreso en el Cuerpo por rigurosa antigüedad; pero si así se evitan los que proceden de una acumulación excesiva, no por ello se atenúan los que resultarán, en su caso, de una exagerada escasez de aspirantes; todo ello sin contar con el efecto moral de estas desigualdades, determinantes de celos y rivalidades nocivas entre los alumnos, que aflojan los lazos de amistad y compañerismo señalados entre las ventajas del sistema.

Y hay que añadir, que lo que se dice del servicio del Estado, aunque menos visible tal vez, es igualmente aplicable a la industria privada, donde es también de interés nacional, que se mantengan en lo posible análogas ponderación y armonía.

Teniendo en cuenta consideraciones de este orden se intentó en la Politécnica francesa, que los alumnos declararan a su ingreso la carrera de su preferencia; pero luego se admitieron rectificaciones, que hacían ineficaz la disposición, y si en definitiva las preferencias se mostraban desde el primer momento y las conveniencias de los servicios no permitieran satisfa-

cerlas todas a la salida, se vendría a caer en el riesgo de las aspiraciones truncadas y de la forzosa aceptación de una carrera, que sonaría a algo como fracaso o castigo.

Lo mismo ocurre de hecho con la elección al final condicionada por el número de clasificación y la graduación de las necesidades de las distintas profesiones. Siempre quedarían aspiraciones no satisfechas, tanto más sensibles para los lastimados, cuanto hubieran sido alimentadas en un común ambiente, que les habría comunicado una mayor intensidad.

Vemos, pues, cuán atenuada resulta por las anteriores consideraciones otra de las ventajas que al principio atribuimos a la Politécnica de ampliar el tiempo disponible, para decidir respecto a la orientación profesional, ya que la libertad de elección resulta forzosamente muy condicionada a las conveniencias generales.

Después de cuanto acabamos de exponer, veamos a qué han quedado reducidas las ventajas enumeradas al principio de este artículo.

La concentración de asignaturas del mismo nombre para reducir el número de profesores redundaría en detrimento de la enseñanza, que cada vez requiere más, con el carácter práctico que conviene dar a los conocimientos de la Ingeniería, que el número de alumnos encomendados a un profesor sea reducido. Así se vió ya en el último ensayo que se hizo de Escuela general preparatoria de Ingenieros y Arquitectos, que las enseñanzas del primer año (Cálculo diferencial e integral y Geometría descriptiva) se daban por tres profesores para cada asignatura, con todos los inconvenientes de esta variedad inevitable de trato a alumnos del mismo Centro de enseñanza, a pesar de lo cual todavía las clases eran quizás demasiado numerosas.

Y no hay que olvidar que en dicha Escuela estaba aún encomendada a la enseñanza privada la preparación matemática elemental hasta la analítica y el Álgebra superior, inclusives, lo que con otras asignaturas accesorias requería dos años de estudios preliminares al ingreso; pero si, como antes se ha dicho, se abrían las puertas de la Politécnica a los bachilleres con un ligero examen de ingreso indispensable, el número de alumnos aumentaría en gran proporción y, como consecuencia, el de profesores oficiales consagrados a la improba y penosa tarea, que hoy realizan los preparadores.

La reducción del material total de enseñanza señalada en la primera de las ventajas expuestas, desaparece también por ser proporcional al número de alumnos. Si se trata del ajuar de encerados, mesas, bancos, etc., representa un gasto insignificante; pero si se refiere a gabinetes y laboratorios, conviene más difundirlos que concentrarlos; porque el aprovechamiento de los estudios que en ellos se realizan requiere un reconocimiento incompatible con las grandes agrupaciones. Esto viene en apoyo de la conveniencia de no segregar de las Escuelas especiales el estudio de las asignaturas de carácter experimental —Física, Química, Geología, etc.—, por abarcar demasiado el plan de la Politécnica.

En este error incurrió la Escuela Politécnica francesa al ser fundada, error que más adelante se ha rectificado y que se explica por el estado de postración en que entonces se encontraban los estudios en las Escuelas especiales, lo que felizmente no ocurre ahora en España.

La ventaja expuesta en segundo lugar ya hemos visto que resulta muy limitada ante la necesidad de regular la distribución de alumnos procedentes de la Politécnica entre las distintas Escuelas especiales, que tuviesen ese tronco común, con todos los inconvenientes de abrazar profesiones sin vocación decidida.

La tercera de las ventajas es evidente, a pesar de las leves atenuaciones indicadas. Hace ya treinta y dos años que fué suprimida la última Politécnica; sus antiguos alumnos son ya varones respetables que peinan canas, y todavía se reúnen anualmente en alegre banquete, para mantener los vínculos de amistad que entonces nacieron y recordar la época feliz de estudiantes.

La última ventaja enumerada, relativa a la economía, es del todo ilusoria. Cualquiera que fuese el plan de la nueva Politécnica, y mucho más si se recogiesen las enseñanzas privadas de las actuales preparaciones, implicaría para el Estado un gasto considerable, no sólo por los sueldos y gratificaciones del numeroso profesorado requerido y los gastos ini-

ciales de primer establecimiento, sino por los muy grandes de carácter permanente exigidos por el local, secretariado y personal subalterno.

La mayor parte de las Escuelas especiales están instaladas en edificios propios y adecuados a su destino, y con el mismo decoro tendría que establecerse la Politécnica en lugar sano y edificio espacioso y confortable, lo que es muy costoso.

El interés de la enseñanza es tan supremo, que la razón económica ocupa lugar secundario; pero no carece de interés en momentos de penuria como los actuales, sobre todo cuando la reforma es de muy dudosa eficacia y perturba, en el período de transición, la marcha normal de las Escuelas especiales.

Vemos, pues, que las ventajas que desde un punto de vista teórico general parecían evidentes, al contrastarlas con la compleja realidad de la enseñanza profesional se atenúan, desaparecen y hasta cambian de signo. Por eso no conviene proceder de ligero, sino después de un amplio y maduro examen del problema.

Vicente MACHIMBARRENA  
Director de la Escuela de C., C. y P.

## Estaciones de clasificación en la Compañía del Norte<sup>(1)</sup>

### II

Situada la Península Ibérica en el extremo del Continente europeo, no son afectadas sus redes ferroviarias por un tráfico de tránsito tan importante como el que tienen los ferrocarriles del Centro de Europa, motivo por el cual se ha retrasado en España la instalación de estaciones de clasificación, y, una vez construidas, son de dimensiones más reducidas, con instalaciones en las que a veces se agrupan los haces de recepción y formación y los de clasificación por conceptos y ordenación.

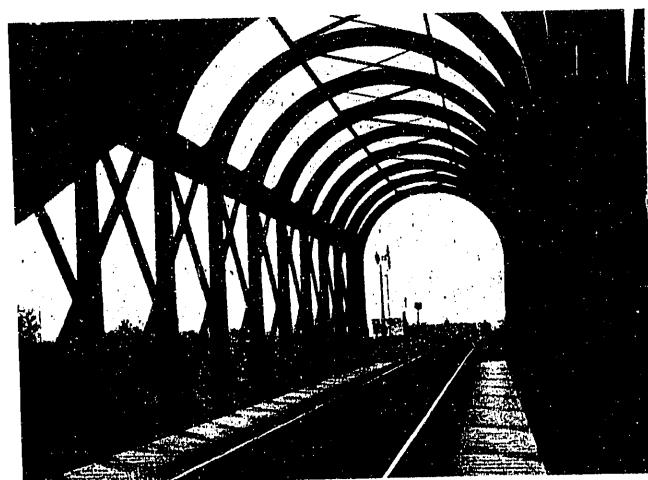
La Compañía de los Caminos de Hierro del Norte de España ha establecido estaciones de clasificación en los siguientes enlaces y bifurcaciones de las líneas de su red: en Zaragoza, enlace de la línea de Zaragoza a Barcelona con la línea de Zaragoza a Madrid (de M. Z. A.) y con la de Castejón a Bilbao (del Norte); en Lérida, bifurcación de la línea de Lérida a Tarragona con la de Zaragoza a Barcelona; en Moncada, bifurcación de la línea de Zaragoza a Barcelona, cerca de esta última ciudad, con la línea de San Juan de las Abadesas; en Tarragona, bifurcación de la línea de Valencia a Barcelona, por Tarragona, con la de Lérida-Reus-Tarragona; en Miranda, cruce de la línea de Madrid a Irún, con la de Castejón a Bilbao; en Venta de Baños, enlace con la de Madrid a Irún de las de Venta de Baños a Santander, Galicia y Asturias, y en León, enlace de la de Palencia a La Coruña con la de León a Gijón y ramales. Las estaciones de clasificación de Zaragoza, Lérida, Tarragona y León tienen además la ventaja de su proximidad a grandes centros de consumo.

Además ha establecido estaciones de clasificación en Las Matas, inmediata a Madrid, para el servicio de las estaciones de la Compañía en esta Corte y entrega a otras Compañías del tráfico a ellas destinado, y las estaciones de Cobertoria y Lugo-Ilanera, en la línea de León a Gijón, para servir principalmente el tráfico carbonero, en la forma que luego detallaremos.

### Estación de clasificación de Zaragoza

Esta estación, cuyo esquema se acompaña, presta un servicio muy completo, debido al intenso tráfico de las líneas diferentes que afluyen a dicho centro.

Todas las mercancías y todo el material procedente o con destino a las líneas de la Compañía del



Zaragoza: Entrada a la estación de clasificación desde el puente sobre el Francolí, en la línea de Lérida.

(1) Véase el número 2 421, página 43, de la REVISTA.