

FUNCIONAMIENTO DE LAS ESCUELAS DE INGENIEROS EN LA RFA

La ampliación y creación de nuevas escuelas de ingenieros puede considerarse una de las realizaciones de mayor éxito de los ministros de educación de los once "Länder" que componen la República Federal. Precisamente, en estas últimas semanas (marzo de 1964), la Conferencia Permanente de Ministros de Educación ha publicado nuevos datos estadísticos sobre el particular, tomando además decisiones conducentes a que el tema "escuelas de ingenieros" haya pasado de nuevo al primer término de sus deliberaciones.

Los esfuerzos en pro de estas escuelas no son nuevos y se justifican por consideraciones que no sólo están en vigor en Alemania; en la próxima década se prevé en todas partes una falta inminente de ingenieros y técnicos.

Esta carencia es consecuencia del desarrollo técnico y es típica tanto para los países industrializados en período de automatización, como en los países en desarrollo que comienzan ahora con la fase de industrialización y estructuración económica.

Faltan ingenieros

También faltan ingenieros en la República Federal. Por una parte, Alemania, como todos los países industrializados, debe estar al día en los métodos técnicos más modernos; por la otra, a consecuencia de la guerra, hubo que cubrir muchos huecos en los aspectos de personal y material. Fábricas y establecimientos docentes estaban en ruinas y hubo que comenzar por reconstruirlos. Bajo esta doble presión —necesidad y necesidad de recuperación— no es de extrañar que todavía se note la falta de técnicos superiores de todas clases.

En los años cincuenta se realizó una serie de investigaciones sobre este problema, en parte por la industria, en parte por la Unión de Ingenieros Alemanes y, finalmente, en 1957, por el profesor Rucker, Ministro de Educación del Land de Baviera en aquel entonces, por encargo de la Conferencia de Ministros de Educación. Los métodos y resultados de esta encuesta fueron muy diversos. Los cálculos sobre la falta de ingenieros (de escuelas técnicas superiores o ingenieros diplomados y de las escuelas de ingenieros o ingenieros simples), en conjunto oscilaron entre 25 y 40 mil. Ya entonces los ministros de educación decidieron acelerar la construcción de ambos tipos de escuela por lo menos en un 50%. La falta era especialmente aguda en las ramas de electrotecnia y construcción de maquinaria.

¿Hasta qué punto se han realizado entretanto estos proyectos de ampliación y construcción?

Ingenieros de escuelas técnicas superiores

Sobre la ampliación de las existentes y creación de nuevas escuelas técnicas superiores, de las que proceden los ingenieros diplomados después de una carrera de 4 años de duración mínima (en la práctica dura entre 4 y 6 años), se ha informado con anterioridad. Los 4 mil ingenieros en números redondos que acaban anualmente la carrera en una de las 9 escuelas técnicas superiores de la República Federal, no son suficientes ni con mucho sólo para cubrir las necesidades del relevo. Su participación en el número total de estudiantes, que está en el 20%, tiene que elevarse considerablemente. Como también otras profesiones universitarias necesitan imprescindiblemente de nuevas promociones y las matrículas de universitarios alemanes no se ha elevado casi nada en los últimos años —en proporción con cada generación de jóvenes— no puede esperarse por este lado la solución del problema.

Pero, según el profesor Rucker, sólo el 28% de los ingenieros activos en Alemania procede de una escuela superior técnica. En un estudio realizado por la OECB en 1959, el número de ingenieros diplomados se cifra en 73 mil. El 72%, por el contrario (según la OECB, 153 mil ingenieros) han llegado al ejercicio de su profesión mediante otra fuente formativa: las escuelas de ingenieros, que por lo tanto juegan un papel muy importante en la preparación de ingenieros alemanes.

Origen de las escuelas de ingenieros y su relación con las escuelas técnicas superiores

Las escuelas de ingenieros son tan antiguas como las escuelas técnicas superiores, incluso una parte de las últimas procede de las primeras. La formación técnica en Alemania se desmembró en una línea teórica, llevada en la escuela técnica superior y en una línea práctica, que se afina junto con las escuelas de ingenieros en las escuelas profesionales, consecuencias de la tradición artesana medieval. Como ellas, las escuelas de ingenieros estaban limitadas a unas ramas concretas (por ejemplo, construcción, maquinaria, etc.), pero por influjo de la Ecole Polytechnique francesa, surgieron también escuelas en que se cursaban varias ramas (Polytechnikum).

Los fines educativos del siglo XIX estaban influenciados fuertemente por la filosofía idealista de la época, que prestaba poco interés a estos establecimientos docentes basados en la formación por la práctica. Cuando la Unión de Ingenieros Alemanes creó en 1890, en Colonia, la primera escuela de ingenieros de tipo moder-

no, a la que siguieron rápidamente otras más, tales escuelas se valoraron poco más que las escuelas de oficiales, en que se preparaba a los muchachos para su oficio. Como ellas, las de ingenieros estaban divididas en clases pequeñas, trabajos prácticos vigilados por el profesor, en completa divergencia con las escuelas técnicas superiores con sus clases-conferencias y la libertad académica de sus estudiantes. Los planes y la duración de los estudios eran muy diversos de una a otra escuela de ingenieros, en parte estatales, en parte comunales o privadas.

Este estado de cosas, que duró hasta bien entrado el siglo XX, puede conducir en un examen superficial a comparaciones en que las escuelas de ingenieros no salen muy favorecidas. Pero ha resultado que la formación que ofrecen, práctica y fuertemente especializada, responde a las necesidades de la industria moderna. Incluso las clases reducidas (en promedio, 30 alumnos), con seminarios en los cursos avanzados y el trabajo en equipo, son aspectos tradicionales en ellas, y es justamente los que las escuelas técnicas superiores tratan de conseguir. En otras palabras: las escuelas de ingenieros se han aproximado, tanto a las superiores que podrían definirse como "establecimientos docentes inmediatamente a continuación del nivel universitario".

Limitación de tareas

Las diferencias entre ambas han sido descritas por Hellmut Becker del siguiente modo: "Las escuelas de ingenieros tienen que ver con la práctica... La introducción en los fundamentos técnicos y matemático-científicos debe capacitarle para utilizar su experiencia práctica en los problemas siempre nuevos, siempre distintos, de construcción y organización. La escuela técnica superior, por el contrario, persigue la formación del estudiante mediante la ciencia misma, de modo que aprenda a pensar científicamente para poder acoplarse después a las tareas de investigación y desarrollo en el campo de la técnica" (1).

Las escuelas técnicas superiores y las de ingenieros son, por lo tanto, equivalentes en este sentido, más aún, se complementan mutuamente. Y ahora necesita la industria, según Becker, 4 veces más de ingenieros en estas últimas que de ingenieros de la escuela técnica superior.

En las ofertas de empleo de los diarios principales de ámbito suprarregional alemanes, del 65 al 80% de sus anuncios se dirigen a los ingenieros. Las profesiones mercantiles siguen a gran distancia. Pero en el 30% de estas ofertas no se menciona si el ingeniero debe proceder de la escuela técnica superior o de la de ingenieros; sólo en el 15% de los anuncios se pide explí-

citamente que el ingeniero proceda de la esfera universitaria.

Preformación y plan de estudios

Puede afirmarse que el ingeniero alemán tiene las más halagüeñas perspectivas para el ejercicio de su carrera. La juventud se decide cada vez más por las escuelas de ingenieros, si bien hasta ahora casi exclusivamente los muchachos. Para entrar en la escuela técnica superior se precisa el bachillerato, mientras que para la escuela de ingenieros es suficiente la "madurez profesional" (corresponde al nivel alcanzado después de asistir 10 años a una escuela de formación primaria, completada por el aprendizaje de un oficio y cursos teórico-prácticos adicionales), o el haber cursado 6 años en una escuela de enseñanza media (en bachillerato comprende un total de 10 cursos). Se exige además el aprendizaje del correspondiente oficio que culmina con el examen de oficial o bien una formación práctica dirigida de 2 años. Por "dirigida" se entiende que el futuro estudiante ha tenido que trabajar en la práctica durante este tiempo en una gran industria reconocida, según un plan de formación determinado por la escuela de ingenieros. Sólo entonces puede empezar la carrera de 6 semestres (cursos) de duración (5 semestres para los ingenieros topógrafos). En el plan de estudios entran además, junto a las asignaturas de ciencias y tecnológicas, economía, ciencias sociales y —en parte— un idioma extranjero.

Mientras que el estudiante de la escuela técnica superior puede saber sólo después del examen intermedio al cabo de 3 ó 5 semestres (este examen se llama "Vordiplom") y en el examen final (Hauptdiplomprüfung) si su capacidad y rendimiento han sido suficientes, el estudiante de la escuela de ingenieros puede pasar de curso sólo después de aprobado el anterior. En el tercer semestre tiene que realizar además un examen intermedio.

Creación de nuevas escuelas

A pesar de todas las ampliaciones y creación de nuevas escuelas, no se puede satisfacer a todos los candidatos. No pueden darse cifras exactas, ya que la mayor parte de ellos solicitan plaza en varias escuelas a la vez, para evitar tiempos de espera. La cifra total de alumnos ha subido de 37.600 (1957) a 50 mil (1962), es decir, el 33% en 5 años. Se cuenta con que en 1967, la cifra sea doble que la dada para 1957. El número de estudiantes extranjeros se ha duplicado, de 1957 a 1962 (1.450). El número de escuelas ascendió de 79 (1957) a 99 (1963); pero estas 20 nuevas creaciones son todavía insuficientes. Hasta 1970 se planifica la creación de otras 17, la mayor parte de ellas des-

tinada a las ramas electrotécnica y de construcción de maquinarias.

Entre 1962-1967, los Länder (sin contar las aportaciones de Berlín y Schleswig-Holstein, que aún no han sido comunicadas) piensan destinar 709,4 millones de marcos para la ampliación de las escuelas de ingenieros existentes y 191,5 millones para los costos iniciales de su dotación. Para la construcción de nuevas escuelas están previstos entre 1962 y 1970 un total de 477 millones de marcos en los presupuestos de los Länder.

Las becas y ayudas para los alumnos de estas escuelas serán elevadas situándose al nivel de lo que perciben los estudiantes de las escuelas técnicas superiores. Esta protección supuso, por parte de los Länder, 1,3 millón de marcos en 1957, duplicándose en 1962 (15,4 millones de marcos).

La "standardización" de las carreras de ingeniería

Todas estas medidas de apoyo sólo tendrán éxito a la larga, cuando vayan a la par con una "estandarización" interna del nivel y programa de estudios y evaluación comparativa de los certificados finales de carrera. La tendencia a conseguirla existe desde hace años, habiendo sido solicitada por la Comisión Alemana para la formación de ingenieros, mediante los trabajos preparatorios de la Unión de Ingenieros Alemanes (2) y sobre todo por los ministros de educación de los Länder que integran la República Federal. En la última sesión plenaria de los 11 ministros (enero de 1964) se ha dado un importante paso en este sentido con el "Acuerdo de los Ministros de Educación para la Unificación de los Estudios de Ingeniería", aprobado por unanimidad, que resume y complementa las decisiones y recomendaciones aisladas del pasado. En el Acuerdo se reconoce y define explícitamente la posición especial que ocupan las escuelas de ingenieros entre las escuelas profesionales y las escuelas técnicas superiores. En el artículo primero del Acuerdo se dice lo siguiente: "Las escuelas de ingenieros son instituciones propias que forman por lo menos en una de las ramas ingenieriles reconocidas por el Acuerdo de la Conferencia Permanente de Ministros de Educación (Véase el anexo 1). Proporcionan una preparación técnica elevada, basada en fundamentos científicos, que capacita para una actividad independiente como ingeniero práctico. Los planes de estudio se complementan con cuestiones económicas y sociales".

Las escuelas de ingenieros reconocidas, sean estatales o privadas, estarán detalladas en el futuro en una lista oficial de la Conferencia Permanente. El que termine sus estudios en la misma recibirá formalmente el grado de ingeniero —esto es nuevo e importantísimo para el reconocimiento de este grupo profesional—, recibiendo el correspondiente certificado estatal.

El Acuerdo confirma las determinaciones ya existentes sobre el profesorado de estas escuelas, que exige el título de ingeniero-diplomado (de escuela técnica superior) y por lo menos 5 años de experiencia profesional en puestos directivos.

Para el reconocimiento oficial de una escuela de ingenieros se precisa además que la supervisión de la misma se lleve a cabo por la autoridad suprema de educación, es decir, por el propio ministerio y no por autoridades intermedias, bajo las cuales están en primera instancia las escuelas profesionales.

Simultáneamente, se establece una nueva ordenación para la admisión y ayuda económica a estudiantes extranjeros (3). Esencialmente, corresponden a las condiciones fijadas en la Guía, publicada por el Servicio Alemán de Intercambio Universitario sobre las posibilidades de formación técnica en la República Federal. Los solicitantes encuadrados en el intercambio interestatal pueden solicitar becas de hasta 400 marcos mensuales, así como matrículas gratuitas y derechos libres de exámenes.

El artículo 16 (becas y ayudas de estudio) refleja también la importancia que da el Estado a las escuelas de ingenieros: la ayuda a los estudiantes de las mismas se prestará con iguales bases y en la misma cuantía que en las escuelas técnicas superiores (195 marcos en los cursos iniciales, 245 marcos mensuales para los cursos avanzados).

Las escuelas de ingenieros y la industria

En la Comisión Alemana para la Formación de Ingenieros, que ha participado intensamente en la realización de las medidas de reforma, ampliación y creación de nuevas escuelas, a que se refiere más arriba, están representados todos los grupos profesionales competentes.

La Unión de Ingenieros Alemanes está, asimismo, en íntimo contacto con las escuelas de ingenieros. Entre la industria y la escuela tiene lugar un continuo intercambio. Sus docentes provienen de la práctica industrial y no pierden su contacto con la misma. Los estudiantes saben ya, antes de empezar la carrera, por sus dos años de práctica, lo que se exige, y vuelven de nuevo a la fábrica al terminar sus estudios. Muchas escuelas de ingenieros poseen un consejo consultivo, en que toman parte círculos industriales de la región. La industria hace también uso de la posibilidad de participar en la preparación de las clases.

Está también claramente definido el principio de que la preparación del ingeniero debe ser algo elástico, tendiéndose siempre al perfeccionamiento. Probablemente el ingeniero cambiará cada vez más a menudo de puesto e incluso de rama profesional, estando obligado por lo tanto a una continua formación, mante-

niendo frescos sus conocimientos a la altura de las realizaciones más modernas. Para su preparación en las aulas y luego en la vida profesional, para la evaluación y encauzamiento de la demanda de ingenieros; será imprescindible que la escuela y la industria permanezcan siempre en íntimo contacto.

ANEXO I

Ramas y secciones de la carrera de ingenieros en las escuelas de ingenieros reconocidas oficialmente en la República Federal

RAMA	SECCION
Construcción	Construcción en general; Construcciones agrícolas; Edificios.
Caminos, canales y puertos	Obras ingenieriles en general; Ingeniería constructiva; Hidrografía; Canales y ríos; Tráfico; Obras.
Agrimensura	Agrimensura en general; Cartografía.
Maquinaria	Construcción de máquinas en general; Técnica de construcción; técnica de acabado; energía y calor; construcción en acero; construcción de aparatos; técnica del gas, agua y aire acondicionado; automóviles; vehículos.
Técnica de procesos	Procesos en general; procesos nucleares.
Naval	
Mecánica de precisión	Mecánica fina en general; construcción de instrumentos; técnica de construcción; técnica de acabado.
Física-técnica	
Electrotécnica	Electrotécnica en general; técnica energética; alta tensión; telecomunicaciones; altas frecuencias.
Siderurgia	Siderurgia en general; fundición; laminado.
Minas	
Cerámica y vidrio	Técnica de la cerámica y el vidrio; cerámica como material de construcción y tuberías.
Técnica de la madera	
Papelaria	
Textil	Técnica textil en general; manufactura textil; acabado y refinado textil.
Técnica de la producción naval	
Química	
Técnica industrial de la producción	
Horticultura	
Agricultura	

ANEXO II

Cifra de estudiantes en las escuelas de ingenieros. Situación actual y proyectos de ampliación para las distintas ramas de la carrera

Rama	Matrícula en semestre de invierno 1962/63	1967	1970
Construcción	7.696	8.682	8.932
Caminos, canales y puertos	7.300	10.054	10.914
Agrimensura	1.328	2.048	2.338
Maquinaria	16.176	23.445	25.625
Técnica de procesos industriales	886	1.726	2.086
Naval	324	294	294
Mecánica de precisión	1.772	2.272	2.272
Física-técnica	652	1.372	1.552
Electrotécnica	9.398	13.881	14.601
Otras ramas	4.882	6.482	6.772

Reproducido de *La Educación en Alemania*, Inter-Nationes, Bonn, marzo de 1964. Gentileza de la Embajada de la República Federal Alemana.

NOTAS:

(1) A Becker hemos seguido también en nuestro comentario sobre el origen de las escuelas de ingenieros, basándonos en su informe "Creación y futuro de las escuelas de ingenieros alemanes", impreso en el *Berufspädagogische Zeitschrift*, noviembre, 1960.

(2) En esta asociación profesional están representados tanto ingenieros de escuelas técnicas superiores, como de las escuelas de ingenieros. En la comisión están representadas 23 entidades, entre ellas, la Liga Federal de la industria alemana, organizaciones de empresarios, obreros y empleados, las uniones de cada especialidad ingenieril, así como directores, docentes y estudiantes de las escuelas de ingenieros.

(3) "Directrices para la admisión y ayuda económica a aspirantes de los países en desarrollo, en las escuelas de ingenieros de la República Federal". Acuerdo de los Ministros de Educación de 16/17 de enero de 1964.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

1 Unión de Ingenieros alemanes: Memorándum sobre la ampliación de las escuelas de ingenieros. Düsseldorf, 1956.

2 Informaciones de la Unión de Ingenieros alemanes (septiembre de 1959): El ingeniero alemán ante la profesión y ante la sociedad, resultados de una demanda. Düsseldorf.

3 Las nuevas promociones técnicas. Estudios sobre las necesidades futuras de ingenieros, presentado en un informe sobre nuevas promociones técnicas de la firma Siemens-Schuckert, Erlangen, 1956.

4 A. Ruckert: Demanda sobre el estado de los ingenieros y la necesidad de nuevas promociones técnicas en la República Federal, presentada por el Ministerio de Educación Bávaro, por

encargo de la Conferencia Permanente de Ministros de Educación. Munich, 1957.

5 Promociones técnicas, estado en 1956, necesidades hasta 1970 y forma de cubrirlas. Memorándum del Ministro Federal del Interior, Bonn, 1957.

6 Klaus Bahr: Cálculo de la necesidad de nuevas promociones de mandos técnicos. investigación internacional comparativa. Editorial Luchterhand, Berlín/Neuwied, 1963.

7 O. E. C. D.: Disponibilidades de personal científico y técnico en el área de la O. E. C. D. (Informe estadístico de la tercera inspección internacional sobre la demanda de personal científico y técnico).

8 Servicio alemán de intercambio universitario: Las carreras técnicas, posibilidades de estudio en la República Federal.

9 Guía de las escuelas de ingenieros alemanas, edición de 1963, publicada por el Círculo de Trabajo de Directores de Escuelas de Ingenieros, Editorial VDE, Berlín.

10 Formación industrial y técnica en la República Federal. Informe para la Conferencia de la O. E. C. D., en Baden-Baden, preparado por el Prof. Walter Niens, 1961.

11 El joven ingeniero. Manual para los que terminan sus estudios en las escuelas de ingenieros, almanaque de 1963. Editorial Krüger, Dortmund.

PERSPECTIVAS PARA UNA NUEVA ESTRUCTURA DE LOS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS DE NUESTRO SISTEMA EDUCACIONAL

por el prof. WALDEMAR CORTÉS

Consideraciones generales

La estructura administrativa de los servicios educacionales presenta actualmente una notoria inorganicidad, la que se refleja, fundamentalmente, en la coexistencia de variadas disposiciones legales contradictorias que producen un campo propicio para intensificar el desequilibrio funcional de todo el sistema. A menudo, funciones que se atribuyen a un determinado organismo ya las desempeña otro establecido con anterioridad, con el inevitable choque de atribuciones a todas luces negativo para la eficacia de las estructuras. Así por ejemplo, las disposiciones constitucionales que le fijan a la Superintendencia la tarea de inspeccionar y dirigir la educación, bajo la autoridad del Gobierno, se han prestado, desde su promulgación, a diferentes interpretaciones, muchas de ellas opuestas entre sí, lo que ha interferido la unidad y buena coordinación en la administración general de los servicios educacionales.

La falta de claridad en algunos aspectos normativos y la carencia de codificación en materia educacional resulta así notoria. A ello se agrega la ausencia de un sentido racional que coordine a través del tiempo el cambio de las estructuras de los servicios, de acuerdo a las exigencias de la dinámica social y económica.

El marcado centralismo del sistema termina por bosquejar una estructura confusa, ineficiente, lenta, casi pasiva desde el punto de vista de su funcionalidad, incapaz de responder a las reales necesidades del país. No cabe duda de que un servicio así constituido pasa

a ser un elemento más de resistencia a los cambios necesarios que se proyectan. En esencia, él configura un inmenso organismo burocrático que llega a constituirse en un fin en sí mismo, con defensas conscientes o inconscientes del actual status.

El Ministerio de Educación Pública funciona, en general, basado en una práctica administrativa ajena a una ley orgánica única, a una reglamentación que especifique con claridad las atribuciones de cada dependencia y a normas que racionalicen debidamente los servicios. Numerosas leyes, decretos con fuerza de ley y otras disposiciones legales han ido expandiendo el sistema en forma totalmente irregular y, no pocas veces, inoperante en extremo.

SINTESES DE ALGUNOS ASPECTOS DE LA REALIDAD ACTUAL

1 Ministerio de Educación y Subsecretaría:

- Notoria inorganicidad en la dictación de medidas legislativas;
- carencia de atribuciones y funciones debidamente definidas;
- falta de coordinación vertical y horizontal con los organismos de su dependencia, y
- Duplicación de funciones de la Subsecretaría con las direcciones de Educación.

2 Superintendencia de Educación Pública:

- Carácter exclusivamente consultivo de dicho organismo;
- doble dependencia del Consejo Nacional de Educación;
- predominio de la política partidista en la designación de los Consejeros de la Superintendencia;
- escasa dotación de personal técnico con que cuenta el organismo;
- escasa dotación de material técnico;