

País: U. R. S. S.

Est. 7 050 N.º 2

DOCUMENTACION

LAS ENSEÑANZAS
TECNICAS
en la U. R. S. S.

MEMORIAS DE
ENSEÑANZAS
TECNICAS

MADRID

1956

Educación Nacional presenta un nuevo trabajo de Fernando Varela Colmeiro, Asesor del Gabinete de Estudios de la Dirección General de Enseñanzas Técnicas; en este libro, tercero de los dedicados a las enseñanzas técnicas, se ofrece una amplia perspectiva de conjunto en la materia, en su desarrollo en la Unión Soviética.

Va precedido de un breve estudio de los objetivos básicos del sistema soviético de enseñanza y tiene por finalidad primordial la exposición del proceso de formación de científicos, técnicos superiores, técnicos medios y de los distintos grados de obreros especialistas.

Esta obra ofrece un indudable interés a cuantos se ocupan de la actividad científica y tecnológica, grupos cada día más amplios y que suponen la aportación conjunta de estas ramas del saber al progreso de las naciones.

Libros en preparación, por el Gabinete de Estudios de la Dirección General de Enseñanzas Técnicas, que serán editados por Publicaciones de Educación Nacional:

- «Las enseñanzas técnicas en Francia».
- «Las enseñanzas técnicas en Italia».
- «Las enseñanzas técnicas en Bélgica».
- «Las enseñanzas técnicas en Suiza».

17-115

LAS ENSEÑANZAS TECNICAS EN LA U. R. S. S. .

La presente Memoria ha sido redactada por Fernando Falera Colmeiro, miembro del Gabinete de Estudios de la Dirección General de Enseñanzas Técnicas.

LAS ENSEÑANZAS TECNICAS EN LA U. R. S. S.

MEMORIAS DE ENSEÑANZAS TECNICAS



1943038

SECCION DE PUBLICACIONES DE LA
SECRETARIA GENERAL TECNICA DEL
MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL

MADRID
1 9 5 6

BIBLIOGRAFIA

A continuación se incluye una relación de las principales obras consultadas para la redacción de este trabajo:

Libros:

- 1) "Soviet Professional Manpower".
National Science Foundation.
United States Government Printing Office; Washington,
D. C.; USA.
- 2) "Scientist in Russia".
E. Ashby.
Penguin Books, 1947. New York, USA.
- 3) "Universities of the World outside the USA".
M. M. Chambers.
American Council of Education; Washington, D. C.; USA.
- 4) "Educational Systems of the World".
M. T. Saunett.
University of California Press; Berkeley, California; USA.

Artículos de Revistas:

- 5) "Scientific Personnel in the USSR".
D. Shimkin.
"Science", vol. 116; núm. 3019; Nov. 7, 1952; págs. 512-3.
- 6) "Die Hochschulen in der Sowjetunion".
G. von Rauch.
"Osteuropa", Vol. 1; Febrero 1952; págs. 1-8.
- 7) "Influence of Political Creeds on Acceptance of Theories".
B. Moore, Jr.
"The Scientific Monthly"; Vol. 79; núm. 3; Septiembre 1954;
págs. 146-8.

- 8) "The Soviet Curriculum".
S. Kournakoff.
"Education Digest"; Vol. XII; núm. 4; Diciembre 1947;
págs. 53-5.
- 9) "Professional and Scientific Personnel in the URSS".
N. De Witt.
"Science"; Vol. 120; núm. 3105; 2 Julio 1954; págs. 1-4.
- 10) "Higher Education in the USSR".
M. Bernstein.
"Educational Forum"; Vol. XII; núm. 2; Enero 1948; pági-
nas 209-12.
- 11) "Technical Education".
Ministry of Education.
H. M. Stationery Office, London, England.
- 12) "Engineering Education in Russia".
M. H. Trytten.
"Journal of Engineering Education"; Vol. 45; núm. 5; ene-
ro 1955; págs. 389-96.
- 13) "Polytechnical Instruction in Soviet Secondary Schools".
S. Kownacki.
"Journal of Engineering Education"; vol. 45; núm. 10; Ju-
nio 1945; págs. 787-94.
- 14) "Russia Threatens U. S. Engineering Leadership".
N. De Witt.
"Aviation Age"; Vol. 23; núm. 2; Febrero 1955; págs. 16-21.

CONSIDERACIONES GENERALES

En el momento actual, umbral de una nueva era en la historia de nuestra civilización, se acusa, cada vez más, la interdependencia entre los distintos Estados, y raro es el fenómeno de tipo social, económico, político, pedagógico o científico que, surgiendo en una determinada zona del globo, no se propaga, más tarde o más temprano, a todos los rincones de los cinco continentes. Por ello, lo que ocurre de fronteras para afuera interesa cada día más, ya que, en un plazo de tiempo más o menos largo, nos hemos de enfrentar con ese mismo fenómeno o hemos de resolver idéntico problema, si bien atenuado o exacerbado por una serie de variables específicas de lugar y de tiempo.

En el campo de la ciencia y de la tecnología, lo que ayer fué novedad hoy es rutina, e incluso, inservible antigualla; y lo que en su día fué símbolo de progreso, hoy no es más que señal indefectible de un lamentable retraso. El avance en todas las ramas del saber, pero muy especialmente en las que se ocupan de la actividad científica y tecnológica, ha cobrado, sobre todo de unos años a esta parte, un ritmo vertiginoso, que no puede atribuirse exclusivamente a un determinado grupo de individuos o a una nación en particular, sino a la aportación conjunta de todas las ramas del saber y de la inmensa mayoría de las naciones civilizadas.

Cualquier interrupción en el intercambio científico de un grupo o nación lleva consigo una debilitación en su ritmo de progreso, y si esta interrupción se prolonga en demasía, da lugar a un estancamiento que puede llegar a provocar consecuencias ca-

tastróficas. Y no basta que una nación ocupe una posición privilegiada en cuanto al progreso se refiere, pues siempre, en un determinado sector de esta actividad y en un cierto momento, existe otra nación que ha dado un paso más hacia adelante; la experiencia demuestra que, por pequeño que éste sea, la suma de tales efectos ejercerá, a la larga, una indudable, cuando no trascendental influencia sobre la actividad científica y técnica.

Por todo ello, y entre otros muchos factores, el conocimiento del potencial científico y tecnológico de otros países constituye la base indispensable para la adopción de aquellas medidas que han de aplicarse en la estructuración eficaz de una política nacional. Elemento indispensable de esta política lo constituye, por otra parte, la acertada planificación del sistema de enseñanzas, vivero de las clases rectoras y productoras de la nación. Prueba de ello es que siempre, pero sobre todo desde el final de la última Guerra Mundial, las naciones que se encuentran en vanguardia de la actividad científica e industrial se han preocupado extraordinariamente de este problema. El incesante progreso exige que el número de los que reciben una formación especializada, ya sean obreros, capataces, técnicos medios, ingenieros o científicos, sea cada vez mayor, y que, además, el nivel de esta formación sea cada día más alto. El problema es tanto de tipo cualitativo como cuantitativo, pues nuestra organización económica y social exige hombres con una educación cada vez más completa, y en contingentes cada día más nutridos.

La cuestión no es sólo de índole social o económica, sino que, dada la permanente tensión existente entre las naciones libres por una parte, y la Unión Soviética y sus satélites por otra, también es de importancia vital para cada uno de los países que integran el mundo occidental, en particular, y para la civilización, de la que son herederos, en general. En efecto, la guerra moderna es una guerra total en que la ciencia y la técnica desempeñan el papel preponderante, y en la que la proporción de especialistas en las fuerzas armadas es cada vez mayor. Tanto es así, que, de estallar, la guerra del futuro sería una guerra científica, en que lucharían ejércitos de especialistas.

No es extraño, por tanto, que hoy día los servicios de información política y militar concedan primerísima importancia a pre-

cisar los efectivos científicos y tecnológicos de las posibles naciones enemigas, y que los EE. UU., por ejemplo, hayan demostrado un evidente interés por conocer el contingente de científicos y de técnicos con que hoy cuenta la Unión Soviética (así como las posibilidades de su ampliación en el futuro) y reunir la información más completa sobre los métodos adoptados en ella para formar toda la gama de especialistas, desde el doctor hasta el obrero cualificado. Fruto de esta preocupación lo constituye una inmensa labor orientada a acopiar la mayor cantidad de datos posible sobre este aspecto de la actividad nacional de la Unión Soviética, labor que ha cristalizado en la publicación de una verdadera catarata de artículos, informes y libros, de los cuales algunos de los más importantes, y sobre todo el titulado "Soviet Professional Manpower", constituyen la base del presente trabajo (1).

(1) "Soviet Professional Manpower"; National Science Foundation, N. de Witt, Washington, D. C. (EE. UU.).

INTRODUCCION

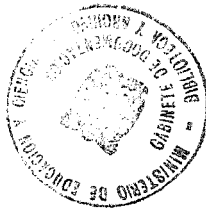
Es un hecho reconocido que durante los últimos veinticinco años la Unión Soviética ha realizado un esfuerzo descomunal para salvar su atraso económico y para incrementar su potencia industrial, política y militar, aunque ya en 1917 las autoridades soviéticas emprendieron las primeras medidas conducentes a remediar el retraso que caracterizaba a Rusia en este aspecto. En efecto, con anterioridad a la primera Gran Guerra las oportunidades que se brindaban a la juventud rusa para cursar estudios medios y superiores, y aun primarios, eran muy limitadas. A título comparativo basta decir que, en 1914, la población escolar de los EE. UU. era, proporcionalmente, tres veces mayor que la rusa, mientras que el censo estudiantil de las Universidades de Norteamérica, con dos tercios de la población de Rusia, era cuatro veces mayor que la de este país. En el año mencionado, sólo 7 millones de niños, de los 35 millones en edad escolar, cursaban algún tipo de enseñanza, y el analfabetismo alcanzaba, en algunas comarcas, la proporción del 97 %. Con objeto de conseguir aquellos objetivos, Rusia ha concentrado sus esfuerzos en mejorar la enseñanza en todos sus grados, en eliminar el analfabetismo y en lograr la más amplia difusión de los conocimientos científicos y técnicos. Durante las dos últimas décadas, y con la consigna de *“los cuadros de especialistas deciden el resultado de toda actividad humana”*, la Unión Soviética ha emprendido, hace ya algunos años, una incansable labor orientada a mejorar, cuantitativa y cualitativamente, sus recursos humanos de especialistas científicos y técnicos, todo ello unido a una indoctrinación perti-

naz de sus ciudadanos en los principios del marxismo. Hoy, ocho lustros después, el coste de los estudiantes de todos los grados alcanza la cifra de 38 millones, y la Unión Soviética dedica el 14 por 100 de su inmenso presupuesto a atenciones de enseñanza y de formación (2).

La mayoría de las fuentes utilizadas para este trabajo señalan, respecto a los datos de tipo estadístico, un posible error debido a interferencias del aparato propagandístico del Estado comunista, orientadas, unas veces, a deslumbrar a sus adeptos en las naciones capitalistas, y otras a ocultar los progresos que pudieran determinar que aquéllas adoptaran medidas conducentes a atenuar los efectos que una aplastante superioridad de la Unión Soviética en científicos y técnicos de todos los grados pudiera ejercer en el precario equilibrio político mundial.

Por lo demás, muchos especialistas occidentales en asuntos rusos señalan que, por regla general, el Gobierno soviético no suele falsear las cifras que da a la publicidad, aunque, desde luego, no descartan la posibilidad de ocultaciones cuando aquél, por alguna de las razones arriba apuntadas, las considera deseables. Aunque el presente trabajo tiene por meta primordial el estudio del sistema de formación de científicos, técnicos superiores, técnicos medios y de los distintos grados de obrerós especialistas, ello ha de ir forzosamente precedido de un breve estudio de los objetivos básicos del sistema soviético de enseñanza, así como de las características de los escalones preliminares, constituidos por la primera y segunda enseñanza, en los que, desde una edad muy temprana, se inicia al alumno en los principios de la ciencia y de la técnica.

(2) Esto equivale aproximadamente a un 5 % de la renta nacional, o sea, sensiblemente igual a lo que ocurre en el Japón. Para Alemania, Inglaterra, EE. UU., Suecia, Italia, Canadá y España las proporciones son, respectivamente, de 3,80, 3,21, 3,12, 3,15, 3,04, 2,54 y 1,89 %. (*L'Education dans le Monde. Organisation et Statistiques. Unesco, París, 1955.*)



CAPITULO PRIMERO

OBJETIVOS DEL SISTEMA DE ENSEÑANZA DE LA UNION SOVIETICA Y DESCRIPCION GENERAL DE SU ESTRUCTURACION

La característica sobresaliente del régimen de enseñanza de la Unión Soviética lo constituye la completa supeditación del individuo a los intereses supremos del Estado. En palabras de Stalin, *“la enseñanza es un instrumento cuyos efectos dependen del que lo maneja”*. En efecto, al revés de lo que ocurre en las naciones cuya actividad discurre dentro de la tradición cristiana y occidental, en la Unión Soviética el sistema de enseñanza no tiene por objeto proporcionar al individuo aquellos medios que han de contribuir a su perfeccionamiento espiritual, intelectual y material, y del que hará uso de acuerdo con su vocación y aspiraciones, sino que está informado por un rígido principio de servicio al Estado, principio que no entiende de vocación, de libertad de dedicarse a una determinada actividad o de aspiraciones de tipo material o espiritual. En la URSS se ignora y rechaza el hecho del estudio por amor al estudio con el único fin de adquirir una cultura no orientada necesariamente a fines prácticos o como mera satisfacción espiritual, hecho que constituye la esencia de la tradición cultural europea. Por el contrario, el único fin de la enseñanza es la formación de especialistas, sea en las ciencias sociales, en las humanidades o en la tecnología. Para lograr una idea clara de la postura del marxismo ruso a este respecto, nada más gráfico que la definición de enseñanza técnica superior incluida en la Enciclopedia Soviética: *“Preparar ingenieros altamente cualificados y políticamente conscientes, dotados de una cuidada formación técnica y cultural, así como de una profunda*

devoción por la Patria y por las directrices de Stalin y de Lenin, capaces de dominar y utilizar los nuevos adelantos de la ciencia y de la tecnología, y de combinar la teoría científica con el trabajo práctico de forjar una sociedad comunista."

Este rígido principio ha de ir aparejado a un convencimiento, más o menos profundo, del ciudadano soviético de que, en efecto, es el individuo quien ha de servir al Estado, y no éste quien ha de velar por el bien general de la sociedad a la que aquél pertenece y en cuyo representante y guardián se constituye. Para ello, desde el jardín de infancia hasta la concesión del título de Doctor universitario, el estudiante soviético está sometido a una propaganda persistente e ininterrumpida cuyo único objeto es inculcarle los principios de la ideología comunista, que ha de aceptar como artículo de fe. Esta labor proselitista no se limita únicamente a las clases o cursos de formación política, sino que se extiende a todas las ramas del saber, desde la historia, la economía y la sociología hasta la ciencia y la técnica que, por su índole, parecen prácticamente inmunes a cualesquiera ingerencias ideológicas. Es decir, todas estas materias se explican de tal modo que contribuyen a cimentar en el alumno su convencimiento de que el marxismo es una doctrina omnipresente e irrefutable en su interpretación materialista de la actividad humana. La historia ha de explicarse de acuerdo con los principios ideológicos del comunismo, y lo mismo puede decirse de la filosofía, de la economía o de la literatura. Pero también la física y la biología han de interpretarse, por extraño que ello parezca, de acuerdo con los principios del marxismo. La supresión de cualesquiera críticas contra las teorías del biólogo "ortodoxo" Lysenko y la prescripción del principio de la resonancia de Pauling en física nuclear, constituyen dos botones de muestra bien patentes de esta interpretación materialista de la vida, hasta más allá de los límites de lo absurdo.

A pesar de esta penetración de la ideología marxista en la enseñanza de todas las ramas del saber, hoy se reconoce en la Unión Soviética que la educación del personal técnico y especializado exige, aparte de la formación política, una fuerte preparación en las asignaturas científicas y técnicas (en la que se concede un papel preponderante a las clases prácticas) que aquélla no puede

suplir, ni aun para cargos más o menos burocráticos. Hablando ante el "Presidium" de la Academia Rusa de Ciencias, en 1943, el famoso físico nuclear soviético Kapizta, comentando sobre la importancia concedida en los planes del Gobierno soviético a la enseñanza científica y tecnológica, enunció lo que podría llamarse actual posición del Gobierno ruso en estas materias, al decir: *"Ello está condicionado principalmente por el lugar pre-eminentemente que a la ciencia se le asigna en nuestra Patria socialista. Claro está que en otros países se sabe y se acepta sin discusión que la ciencia desempeña un papel trascendental en el desarrollo de la cultura y de la técnica; pero en nuestro país se le ha asignado el papel principal en el desarrollo de la economía soviética. Por ello, la organización de la ciencia en nuestra Patria debe ser más sistemática y estar más identificada con sus objetivos que en los países capitalistas, donde se deja un poco al azar y se distingue por su carácter espontáneo. En nuestra Patria, la unión entre la ciencia y la vida debe ser mucho más estrecha y profunda."*

El sistema de enseñanzas.

El actual sistema de enseñanzas de la Unión Soviética abarca los cuatro periodos o escalones siguientes, de los cuales los tres primeros son absolutamente gratuitos: 1) Jardines de infancia, de uno a seis años de edad; 2) Enseñanza primaria, de los seis a los diez; 3) Enseñanza Media, de los once a los dieciséis; 4) Enseñanza superior. (Aparte de los Centros donde se cursan estas tradicionales enseñanzas, existen otros, como las Escuelas de Preparación militares y de la policía y las llamadas de la Reserva Laboral.) Estas enseñanzas están encuadradas dentro de un sistema que se caracteriza por su marcada centralización, a pesar de la relativa libertad de que en algunos aspectos gozan los Ministerios de Educación de las diversas Repúblicas autónomas; pues si bien la enseñanza en cada una de las 16 Repúblicas que integran la URSS depende de los Ministerios de Educación correspondientes, éstos deben de obrar de acuerdo con las directrices fijadas por el Ministerio de Educación de la Unión Soviética, encargado de la inspección de todo el sistema de enseñanzas, y de dictar las normas relativas al nombramiento

de profesorado, empleo de libros de texto, métodos de instrucción, programas, etc. Esta centralización es aún más acusada en los escalones superiores de la enseñanza.

El paso de la enseñanza primaria a la media, y el de ésta a la superior está condicionado a la aprobación de un examen de madurez académica. Además, al final del tercer año de los seis de que consta la segunda enseñanza, el alumno ha de someterse a otro examen cuya aprobación le hace acreedor a un título que podría equipararse al nuestro de Bachiller elemental. Este título le faculta para ingresar en las Escuelas profesionales medias, "Technikums", donde, después de cuatro años de estudios, puede optar al título de Técnico medio.

Estos "Technikums" dependen y están subvencionados por diversos Ministerios, Sindicatos y otros organismos estatales, según el tipo de formación que en ellos se imparta (técnicos industriales, dentistas, ayudantes de medicina, protésicos, técnicos agrícolas, veterinarios, etc.), aunque en su organización y funcionamiento también tienen una intervención directa el Ministerio de Educación de la Unión Soviética y los de las diversas Repúblicas. (A este respecto, resulta curioso añadir que en Rusia las carreras de dentista y de veterinario, que en Europa y en los países que heredaron su civilización se cursan hoy en las Universidades, están consideradas como de categoría inferior; por otra parte, en los "Technikums" se cursan unos estudios de medicina que culminan en la concesión de un grado intermedio entre el de practicante y el de licenciado.) La intervención del Ministerio de Educación tiene principalmente por objeto evitar una duplicidad de esfuerzos, revisar los programas de estudios y el sistema de convalidaciones, canalizar los contingentes de alumnos según las necesidades industriales del momento, y asesorar las tareas de formación política. Esta labor se realiza por la Dirección de Enseñanza Media Especializada, del Ministerio de Educación. Las clases se cursan bien en horarios diurnos, bien después de concluída la jornada laboral en el caso de todos aquellos alumnos (la minoría) que desempeñan algún empleo en la administración, en la industria, en el comercio o en la agricultura. Existe, además, un sistema bastante extendido de enseñanza por correspondencia que corre a cargo de esas Escuelas y de algunos Institutos

especializados solamente en este tipo de formación, también rígidamente inspeccionada y regulada por el Estado.

En 1940, se crearon las llamadas Escuelas de la Reserva Laboral para absorber a los jóvenes de catorce a diecisiete años de edad que han suspendido sus estudios por ocupar algún empleo. Estas Escuelas pueden agruparse en las tres categorías siguientes: 1) Escuelas de Artes y Oficios, donde se cursa una formación de una duración de dos a tres años; 2) Escuelas de fábrica, donde se cursa un aprendizaje de seis meses a un año; 3) Escuelas agronómicas, donde se cursa una preparación equivalente a la seguida en las Escuelas de Artes y Oficios, pero orientada hacia la agricultura. Estos Centros, que podrían denominarse de enseñanza laboral, están orientados fundamentalmente a la formación de mano de obra especializada, y los títulos que en ellos se conceden están equiparados al título elemental de segunda enseñanza.

Estudios análogos pueden seguirse en las llamadas Escuelas de la Juventud Obrera y de la Juventud Rural, que se caracterizan por el hecho de que en ellas el límite de edad para cursarlos se extiende hasta los veinticinco años, y porque las clases tienen lugar exclusivamente en horarios nocturnos con objeto de que los alumnos puedan hacer compatibles los estudios con una ocupación remuneradora.

Existen, por último, las Escuelas militares para el Ejército, la Aviación y la Marina en las cuales se cursan estudios elementales y medios que sirven como preparación para el ingreso en las Academias Militares. Estas Escuelas están administradas por las Armas correspondientes, y aunque en teoría el ingreso está abierto a todos los hijos de caídos de las Fuerzas Armadas soviéticas, en la práctica únicamente tienen acceso a ellas los hijos del Cuerpo de Oficiales soviético.

(Las Escuelas del Partido Comunista, donde se formaban en cursos de tres años los futuros empleados de la burocracia soviética, dejaron de funcionar en 1937.)

Los centros donde se cursa la enseñanza superior son las Universidades, los llamados Institutos Superiores y las Escuelas de Profesores de Segunda Enseñanza. En los dos primeramente citados el período de formación abarca de cuatro a seis años, y

está limitado a cuatro, como máximo, en los segundos. Tanto en unos como en otros el examen de ingreso está supeditado a la presentación del certificado de enseñanza media o a haber completado los estudios conducentes al diploma de enseñanza profesional.

Todos estos centros dependen del Ministerio de Educación, aunque en algunos intervienen también, al igual que en el caso de la enseñanza profesional, aquellos Ministerios cuya actividad guarda estrecha relación con las preparaciones que en ellos se sigue. La terminación de la carrera en cualquiera de estos centros de enseñanza superior se acredita mediante un diploma cuyo único objeto es facultar al graduado para presentarse a los exámenes de convalidación de estudios, sin cuya aprobación el Estado no le autoriza para ejercer su profesión.

Con la categoría de centros de enseñanza superior funcionan también una serie de academias donde se cursan estudios de administración de empresas, relaciones laborales, etc., que dependen de ciertos Ministerios y Sindicatos, y cuyos graduados, que reciben una formación muy profunda en los principios marxistas, pasan a ocupar cargos de responsabilidad en la industria, en la agricultura y en la economía soviéticas.

Aquellos graduados de los centros de enseñanza superior que se dedican a la enseñanza o a la investigación pueden optar a cursar estudios post-graduados que culminan en los títulos de "Kandidat" y Doctor; ambos títulos, suprimidos a raíz de la revolución de octubre, se volvieron a conferir a partir de 1934. El primero de ellos exige una labor combinada de estudios e investigación, durante un mínimo de tres años, en una Universidad o Instituto superior o en alguno de los Institutos post-universitarios dependientes de las Academias de Ciencias, de ciertos Ministerios y de las Fuerzas Armadas, y que están dedicados exclusivamente a la investigación pura y aplicada. El grado de Doctor se obtiene bajo las mismas condiciones, pero exige, además de la publicación periódica en la prensa técnica de trabajos especializados (y que han de someterse al juicio de las autoridades del Instituto donde sigue su formación), una permanencia mínima de cuatro años. Durante el último, el candidato ha de demostrar su capacidad para escoger, orientar y dirigir un trabajo

de investigación. Ambos títulos los concede la Comisión Suprema de Convalidaciones del Ministerio de Educación, previa recomendación de las autoridades del centro donde el candidato cursó su formación. Estos estudios superiores sólo pueden realizarlos aquellos (aproximadamente un 20 % de cada promoción) que tengan un expediente académico brillante, y aunque la mayoría de los que se encuentran en estas condiciones optan por estos títulos superiores (ya que a un mayor prestigio va unido el desempeño de cargos de mayor responsabilidad, y, por tanto, mejor retribuidos), en ciertos casos la decisión de continuar su formación se le impone al alumno si las autoridades soviéticas consideraran que ello puede redundar en beneficio del Estado.

Resumiendo, puede decirse sin temor a error que el sistema educativo en Rusia está orientado principalmente, y desde la más tierna infancia, a la formación de especialistas, pero sobre todo de técnicos medios e ingenieros. Prueba de ello es que la mayor parte del esfuerzo en el campo de la enseñanza se ha "volcado" hacia las enseñanzas técnicas, modernizando los Institutos existentes, creando otros nuevos, dotando todos estos centros de un profesorado especializado, nutrido y competente (no sólo en ciencia aplicada, sino también en las ciencias fundamentales), reformando los programas de estudios e introduciendo medidas de la máxima severidad en la redacción de las condiciones de ingreso. Además, como más adelante se verá, el Estado soviético se ha cuidado de aprovechar hasta el máximo el potencial humano técnico disponible mediante la adopción de medidas conducentes a permitir el ingreso en los Institutos Técnicos Superiores de los estudiantes más brillantes de los "Technikums" y la organización de la llamada enseñanza politécnica.

Por último, queda por decir que no ha pasado inadvertido a las autoridades soviéticas de educación que todo progreso en el campo de la técnica ha de ir forzosamente aparejado a una estrecha colaboración entre el científico y el ingeniero. El carácter extra-universitario de los estudios de ingeniería en Rusia, y el que en los Institutos Técnicos Superiores no puedan cursarse las especialidades de ciencias (al revés de lo que ocurre en Alemania, Inglaterra, Norteamérica, Francia, etc.), constituyen un indudable obstáculo a esta integración, pero ello queda atenuado,

en gran parte, por el hecho de que esta enseñanza compartimentada desaparece casi por completo en los estudios conducentes a los títulos de "Kandidat" y Doctor. En efecto, durante los años que se cursan los estudios correspondientes a estos grados en los Institutos de la Academia de Ciencias, el ingeniero complementa su formación con un profundo estudio de la ciencia fundamental, mientras que al científico se le orienta hacia las aplicaciones utilitarias de su especialidad, y ambos, científico y técnico, trabajan en las mismas aulas y laboratorios. Por ello, la radical diferencia que existe entre la formación del graduado universitario y la del procedente del Instituto Técnico se atenúa considerablemente para dar paso a técnicos dotados de sólidos conocimientos científicos y a hombres de ciencia conscientes de las repercusiones técnicas de su especialidad.

CAPITULO II

LAS ENSEÑANZAS PRIMARIA, MEDIA Y PROFESIONAL

Las enseñanzas primaria y media.

La estrecha relación entre los distintos niveles del sistema educativo está reconocido universalmente. El proceso formativo se basa en la paulatina acumulación de conocimientos y experiencias, y el número de alumnos por clase, los métodos de instrucción y muchos otros factores afectan en tal grado la calidad de la enseñanza, en cualquier escalón del sistema, que deciden, en gran parte, el éxito o el fracaso de la que se imparte en el inmediato superior. Debido a ello, y antes de analizar los métodos de formación vigentes en los niveles superiores del sistema docente en la Unión Soviética, conviene, aunque sea someramente, examinar la estructuración de las enseñanzas primaria y media, en las que el alumno recibe la formación básica indispensable.

Seis son las características fundamentales del sistema de enseñanzas primaria y media en la Unión Soviética: 1) Monopolio del Estado; 2) Absoluta secularización; 3) Introducción al trabajo productivo como parte integrante de la formación; 4) Educación física y militar; 5) Educación política; 6) Acentuación de las enseñanzas científicas y técnicas a través de todo el período que abarcan estos estudios.

Hasta 1931, el sistema de enseñanza en los escalones primario y medio estaba basado en la aplicación de los métodos propugnados en las teorías docentes sumamente radicales importadas de Occidente; en él la observación de la vida y del medio

ambiente sustituirían al estudio sistemático de las distintas asignaturas. El colectivismo se llegó a aplicar hasta tales extremos, que el estudio individual y las calificaciones personales se sustituyeron por el estudio en grupos y las calificaciones colectivas. Por otra parte, la participación en las actividades políticas constituía un mérito decisivo, y la autoridad del profesor era prácticamente nula. Sin temor a incurrir en ninguna exageración, puede decirse que todas las manifestaciones de la enseñanza teórica desaparecieron casi totalmente y los conocimientos exigidos eran, a todas luces, insuficientes, mientras que la expansión del censo estudiantil en los grados primario y medio se paralizó casi por completo. Pero, a partir de esa fecha, escarmentadas por los desastrosos efectos del sistema, y ante la urgente necesidad de recurrir a la adopción de las medidas tajantes que imponía la industrialización del país, las autoridades soviéticas volvieron a los métodos clásicos de enseñanza. Se restauraron las escuelas tradicionales, se reforzó la autoridad de los profesores, se recomendaron las medidas disciplinarias que éstos estaban capacitados para adoptar, se hizo obligatoria la asistencia a clase de los alumnos, se acentuaron los estudios matemáticos y científicos, se instituyó el estudio en casa de las lecciones explicadas en clase, se adoptó, como parte integrante del trabajo escolar, la resolución de problemas, se decretaron los exámenes periódicos para comprobar los conocimientos de todos y cada uno de los alumnos y se creó un cuerpo de inspectores que velase por el rígido cumplimiento de estas medidas. Tal cambio radical se debió, fundamentalmente, a la necesidad de preparar jóvenes que tuvieran sólidos conocimientos de los principios fundamentales de la ciencia y una preparación adecuada en física, química y matemáticas. *"El poder económico y militar de la nación, se postuló, estaba indisolublemente ligado al número de especialistas cualificados."* Después de los alegres experimentos iniciados a raíz de la revolución, las exigencias de una tecnología cada vez más compleja arrinconaron definitivamente las veleidades ideológicas de los primeros años, y hoy, fruto de esta reforma, el número de los matriculados en los centros de formación superior es *siete* veces mayor que en 1931.

Con objeto de asegurar que los estudios primarios y medios sean lo más eficaz posible el Estado soviético ha concentrado

sus esfuerzos en aumentar el número de profesores, en mejorar su nivel formativo y en idear y poner en práctica los métodos conducentes a asegurar que los estudiantes extraigan todo el partido posible de su actividad escolar.

En lo que se refiere al profesorado, el período de instrucción requerido para obtener el título de profesor de segunda enseñanza se ha ampliado de dos a cuatro años, mientras que, por otra parte, se tiende a aumentar en lo posible el contingente de los dedicados a estas tareas. Así, mientras que en 1930 la proporción de alumnos a profesores era de 36 a 1, en 1950 había bajado hasta 23 a 1, y hoy, con 600.000 profesores de enseñanza media, esta proporción se aproxima a 20 a 1. Ello, unido a la mayor autoridad de que está revestido el profesor para imponer una disciplina mucho más rígida, se refleja en una notable mejora de la calidad de esta enseñanza en la Unión Soviética. Pero, para asegurar una mayor cooperación de los alumnos, el sistema ruso prescribe, como ya se indicó anteriormente, una serie de exámenes escalonados, de los que únicamente están exentos aquellos alumnos cuya puntuación media durante el período de sus estudios es superior al 90 % de la máxima.

La eficacia de este proceso selectivo se demuestra por el hecho que hoy, de cada 1.000 estudiantes que ingresan en la enseñanza primaria, sólo 50 reciben el título final de enseñanza media, si bien hay que tener en cuenta que una proporción bastante elevada de las bajas producidas se debe a aquellos que abandonan su estudios por el trabajo una vez concluido el tercer año de enseñanza media. Como ya dijimos, en 1954 cursaban estudios primarios y medios en la Unión Soviética 38 millones de estudiantes, de los cuales algo más de 5 millones se encontraban en los tres cursos superiores de la segunda enseñanza. De éstos, 750.000 obtuvieron el certificado final de enseñanza media. El número de los que cursaron la enseñanza profesional se acercaba a los 2 millones.

Existen, no obstante, varios factores negativos: un marcado absentismo de los estudiantes de las zonas rurales (y del alumnado femenino, tanto de éstas como de las urbanas) y un acuciante escasez de edificios, laboratorios y talleres. Así, aunque entre 1928 y 1949 se triplicó el número de alumnos de las enseñan-

zas primaria y media, el total de escuelas aumentó en tan sólo un 25 %. Por ello, y a pesar del programa de construcciones pregonado por el Gobierno soviético, lo más probable es que, por ahora, esta situación permanezca, todo lo más, estacionaria, y tienda a agravarse para 1960 en que el Gobierno proyecta que entre en vigor la Ley de Enseñanza Universal Obligatoria.

A pesar de las deficiencias originadas por este estado de cosas, el hecho de que el número de los que obtienen el certificado de enseñanza media sea más de dos veces mayor que el de las plazas disponibles en los centros de enseñanza superior, determina que los exámenes de ingreso en estos últimos cumplan la importante misión de eliminar a los candidatos intelectualmente inferiores y asegure que el nivel medio de los que inician estudios superiores sea satisfactorio. Ultimamente se registra, además, una acusada tendencia, entre los poseedores del certificado de enseñanza media, de orientarse hacia la enseñanza profesional, formación que exige solamente dos años de estudios, en vez de los cuatro o seis que requiere una carrera superior. En la determinación de esta tendencia desempeña un papel decisivo la denominada enseñanza politécnica, patrocinada por las autoridades de la U. R. S. S., y que no es más que una nueva organización del sistema de enseñanza media exclusivamente orientada a la formación técnica.

La enseñanza politécnica.

Hasta hace poco los tres últimos años de la enseñanza media estaban exclusivamente considerados como preparación previa para el ingreso en la enseñanza superior, pero, desde 1952, las autoridades soviéticas tratan de inculcar al país en general, y a los estudiantes en particular, que la misión fundamental de este grado es la de preparar a los estudiantes para "*ejercer una actividad práctica y gozar de la libertad necesaria para escoger su profesión*". El principio de la enseñanza politécnica es la formación de hombres eminentemente prácticos y con los conocimientos teóricos indispensables para ocupar el escalón intermedio entre el ingeniero y el técnico medio, por una parte, y el capataz y obrero especializado, por otra. Es decir, con ello el Estado soviético tiende a

fomentar la creación del mayor contingente posible de técnicos que, a la práctica de una especialización muy concienzuda aunque estrecha, añadan un conocimiento fundamental de las ciencias físicas, exactas y naturales. Esta tendencia se refleja claramente en la confección de los programas de estudios de los centros de enseñanza primaria y media de la U. R. S. S., de acuerdo con los cuales los alumnos han de cursar un 50 % de asignaturas de formación general (Lengua y Literatura rusas, Idiomas, Historia, Geografía, Psicología y Lógica, Formación Política) y un 40 % de asignaturas de ciencias y matemáticas (Aritmética, Algebra, Geometría, Trigonometría, Física, Química, Astronomía y otras ciencias) durante 10 cursos de treinta y tres semanas de treinta horas cada uno, en los cuales el alumno debe dedicar unas veinte horas semanales no incluidas en la jornada escolar a los temas propuestos en clase. El estudio de las asignaturas científicas y matemáticas se acentúa en los últimos años de la enseñanza media.

Según textos soviéticos, los principios de la instrucción politécnica, *“que no implica la enseñanza de la totalidad de las disciplinas científicas técnicas, sino la de los elementos de la industria moderna, en general”*, se formularon por primera vez en 1920. En aquella época el Partido Comunista recomendó la creación de una forma limitada de instrucción politécnica, pero sus objetivos se bosquejaron en las consignas dictadas por el Comité Central, en septiembre de 1931. En ellas se afirmaba que este tipo de enseñanza habría de orientarse hacia la formación de *“los constructores del socialismo, con aptitudes para combinar la teoría y la práctica y de dominar todas las ramas de la tecnología”*. Esto debería conseguirse mediante una instrucción técnica de tipo más bien general que especializada, completando, más que reemplazando, los programas vigentes en los centros de enseñanza media. La consigna del Comité Central del Partido Comunista añadía: *“Cualquier intento de separar, dentro de las escuelas, la enseñanza politécnica del aprendizaje sistemático y profundo de las disciplinas fundamentales (Física, Química, Matemáticas, etc.), cuya enseñanza debe basarse en programas rigurosos y detallados y realizarse de acuerdo con horarios estrictos, implica una grave aberración de la verdadera naturaleza de los estudios politécnicos.”*

Durante veinte años el tema fué objeto de un sinnfin de trabajos que aparecieron en la prensa diaria y en las revistas especializadas, hasta que, en octubre de 1952, el XIX Congreso del Partido dictó las normas que deberían regular la inmediata aplicación de los elementos de la enseñanza politécnica mediante la introducción de variaciones en los programas, libros de texto y métodos pedagógicos de todas las escuelas secundarias del país. Estas medidas habían de coincidir con la transición hacia la primera y segunda enseñanza universal obligatoria, transición que, si se cumplen los plazos previstos, se habrá completado para 1960. Las normas antedichas se aplicaron por primera vez en el curso académico 1953-54, después de una campaña de propaganda que se valió de la prensa, la radio y el cine para popularizar los principios de la reforma, la cual, en resumidas cuentas, se basa en los siguientes puntos:

- a) Publicación de libros de texto especiales orientados a la enseñanza politécnica.
- b) Diseño y construcción de aparatos e instalaciones para clases y laboratorios.
- c) Producción de películas pedagógicas de carácter politécnico.
- d) Publicación de artículos sobre los métodos de enseñanza y los procesos industriales.
- e) Institución de programas de formación especial para preparar a los profesores encargados de las enseñanzas politécnicas.

En líneas generales, la enseñanza politécnica, o enseñanza técnica media, tal como se concibe en la Unión Soviética, puede definirse como aquella que tiende a familiarizar a los estudiantes con los principios teóricos y prácticos de todas las ramas de la actividad productora, teniendo como objetivo principal la formación de profesionales dotados de unos conocimientos que les permitan llegar a una comprensión bastante amplia de su especialidad industrial y dotados de una suficiente cultura tecnológica para facilitar su rápida adaptación a cualquier otra especialidad, si las circunstancias así lo exigieran.

De acuerdo con las directrices del Gobierno soviético, esta formación politécnica debe iniciarse en los grados más elementales de la enseñanza, mediante narraciones sencillas que tienen por objeto dotar a los alumnos de una formación gradual y sólida en los principios fundamentales de la agricultura y de la industria. Esta formación ha de suplementarse con unos conocimientos prácticos adquiridos durante visitas a granjas agrícolas y establecimientos industriales. A medida que el alumno vaya progresando en sus estudios, se incorporará a esta enseñanza una formación bastante amplia en las ciencias básicas. A continuación se reseñan brevemente los conocimientos teóricos y prácticos que, según la opinión de la Academia de Ciencias Pedagógicas de la U. R. S. S., deben incorporarse a los programas de las asignaturas fundamentales de la enseñanza politécnica.

FISICA.

Conocimientos teóricos.

Conocimientos de las más importantes aplicaciones de la física a la tecnología; principios de procesos mecánicos aplicados a los metales; máquinas sencillas; principios básicos en la construcción y operación de fuentes de energía mecánica; principios científicos de electrificación industrial; principios de regulación automática y telecomunicación; técnica de transportes; principios de construcción de locomotoras eléctricas y de vapor; automóviles, tractores, buques movidos a vapor y aeroplanos.

Conocimientos prácticos.

Técnica meteorológica; determinaciones de peso específico, presión, velocidad, temperatura, cantidad de calor, intensidad y voltaje de las corrientes, iluminación, etc.; dominio de alguna técnica manual; ensamblajes mecánicos; electricidad; proyectos y construcción de aparatos de radiocomunicación.

*MATEMATICAS.**Conocimientos teóricos.*

Conocimientos de las aplicaciones más importantes de las matemáticas a la técnica y a la producción; coordenadas; funciones elementales; proyección paralela como base para el dibujo mecánico; relaciones métricas en figuras geométricas elementales; las derivadas como relación de la modificación de un proceso.

Conocimientos prácticos.

Cálculos mentales y escritos; disposición para predecir el resultado probable de las operaciones; disposición para emplear tablas y referencias, ábacos y regla de cálculo logarítmica; disposición para leer una fórmula y comprender cómo la magnitud que expresa varía en función de los componentes; disposición para trasladar rápidamente cálculos escritos a gráficas y viceversa; disposición para emplear aparatos de medida; regla, cinta métrica, compás, etc.; disposición para determinar superficies y calcular áreas y volúmenes, etc.; disposición para nivelar y trazar dibujos; disposición para analizar y sintetizar cuerpos geométricos de tres dimensiones; disposición para plantear y resolver ecuaciones referentes a problemas técnicos y geométricos; nociones de cálculo y contabilidad.

*QUIMICA.**Conocimientos teóricos.*

Conocimientos de los principios básicos que informan la obtención y aplicación de los productos químicos; conocimientos de las ramas más importantes de la industria química; tipos de materias primas, combustibles y fertilizantes; operaciones y funciones de una empresa química.

Conocimientos prácticos.

Manejo de aparatos de laboratorio; análisis industrial; estudio de las reacciones y de los reactivos, determinaciones físicas y químicas.

Los planificadores soviéticos no ignoran la magnitud de la tarea que se han fijado, y, por tanto, el programa se introducirá escalonadamente hasta que este tipo de instrucción se haya extendido a todos los ámbitos del país para el año 1960, fecha tope señalada. Mientras tanto, los futuros instructores tienen que matricularse en cursos conducentes a prepararles para su misión en este campo de la enseñanza.

Ello da una idea de las dificultades con que ha de enfrentarse la buena marcha de la enseñanza politécnica en Rusia, máxime si se tiene en cuenta que los edificios e instalaciones son, por lo general, inadecuados, aun cuando en los últimos cinco años este problema se ha solucionado en una medida apreciable. Por de pronto, se exige que los profesores no sólo se contenten con esperar que el Estado subsane estas deficiencias, sino que ellos mismos han de realizar todos los esfuerzos posibles para mejorar los medios de enseñanza, recurriendo a las autoridades locales y a la industria. Ello se basa en el hecho de que en la Unión Soviética está muy extendida la práctica de que la industria local tome bajo su protección a los centros de enseñanza, concediéndoles subvenciones monetarias y dotándoles de medios materiales.

En cuanto al material del laboratorio, los Museos Politécnicos, o las Secciones Politécnicas de los de carácter general, (ambos muy numerosos en la Unión Soviética), contribuyen, en cierto modo, a subsanar las deficiencias señaladas, aunque tampoco dichos centros están muy sobrados de material.

Como cualquiera otra actividad, la reforma de la enseñanza media en Rusia debe ajustarse también a los principios generales de la doctrina marxista, eliminando de los programas cualquier vestigio de "formalismo", es decir, de ideas abstractas. En la práctica, ello implica la supresión de todos aquellos problemas que no guardan relación directa y obvia con las necesidades de la economía y de la tecnología. La parte teórica de los cursos

debe ir forzosamente ilustrada con ejemplos prácticos y reales, en los que se acentúan las necesidades de la industria y agricultura soviéticas y el papel desempeñado en este determinado campo del saber por los científicos e investigadores rusos.

Aunque por las causas antedichas no cabe duda que el éxito de la reforma ha de superar muchos obstáculos, por otra parte hay que tener en cuenta que las autoridades docentes la han emprendido escalonadamente, escarmentados por otros ejemplos, tales como la colectivización de la agricultura donde la urgencia que la caracterizó desembocó en resultados catastróficos. A ello hay que añadir el espíritu de superación que la URSS exige tanto al personal docente como al alumnado, y la incesante propaganda a que ambos se les somete señalándoles como meta la hegemonía mundial de la Unión Soviética en el dominio de las ciencias y de la tecnología.

En resumen, la reforma tiene dos objetivos: 1) Creación a corto plazo de un Estado y de una Sociedad altamente industrializados; b) Formación de un contingente muy numeroso de hombres y mujeres en cuya preparación se combinen los necesarios conocimientos teóricos y un perfecto dominio de la práctica industrial.

La enseñanza profesional media.

En 1954 cursaban estos estudios 1.800.000 alumnos, que estudiaban más de 1.000 especialidades englobadas en los cinco grupos principales de ingeniería, agricultura, enseñanza, sanidad y ciencias económico-sociales. De este contingente, el 27 % cursaba las especialidades de ingeniería; el 22 %, las de enseñanza (profesores de enseñanza primaria); el 20 %, las de sanidad; el 17 %, las de agricultura, y el 14 %, las de ciencias económico-sociales. Se calcula que en 1954 se graduaron 85.000 especialistas en ingeniería, 77.000 en enseñanza, 60.000 en sanidad, 52.000 en ciencias económico-sociales y 50.000 en agricultura. En la actualidad se tiende a aumentar todavía más estas cifras, ya que los especialistas soviéticos en la materia consideran que la nación debe contar con dos o tres técnicos medios por cada técnico

superior, y en la actualidad, esta proporción es tan sólo del orden de 1,7 a 1 (3).

Este contingente adscrito a la enseñanza profesional media cursa sus estudios en unas 4.000 escuelas (con unos 500 alumnos por término medio), que cuentan con algo más de 160.000 profesores, pero donde también se registra la misma escasez de laboratorios, talleres y aparatos que se acusa en los centros de enseñanza media y que constituye una sensible desventaja, sobre todo en cursos como estos, en que la preparación en talleres y laboratorios desempeña una misión fundamental.

El ingreso en las escuelas profesionales puede realizarse en el primer año de los cuatro de que constan los cursos que en ellas se siguen, una vez concluido el período de enseñanza media elemental, o bien en el tercero, para los poseedores del certificado final de estudios de enseñanza media. El ingreso se efectúa mediante la aprobación de un examen de entrada en el que, aparte de las asignaturas fundamentales de lengua y literatura rusas, matemáticas y formación política, el candidato ha de someterse a diversas pruebas relacionados con la especialidad que desea cursar. Este examen, del que únicamente están excluidos aquellos candidatos que acrediten un expediente de estudios excepcional, se celebra en los distintos Institutos, pero de acuerdo con un programa único redactado por el Ministerio de Educación de la URSS. Desde marzo del pasado año (1955), los candidatos a las especialidades correspondientes a los grupos de ingeniería, agricultura y economía están exentos de realizar la prueba de formación política.

Una vez realizado el ingreso, el alumno ha de cursar cuatro años de estudios de treinta y tres semanas, de seis días y seis horas de clase cada día. En los dos primeros años los cursos se asemejan a los de los dos últimos años de la enseñanza media, y en ellos las asignaturas fundamentales son: Lengua y Literatura rusa, un idioma extranjero, Historia, Física, Química y Matemáticas. Durante los dos últimos años se estudia la especiali-

(3) En 1955, nuestra patria contaba con unos 10.500 peritos y 8.400 ingenieros, es decir, 1,2 peritos por cada titulado superior.

zación propiamente dicha, en la que se acentúa la preparación práctica. El número de asignaturas cursadas durante este último período oscila entre 15 y 20, de las cuales la cuarta parte versa sobre temas ajenos a la especialización del alumno.

Una vez que el alumno ha completado los cuatro años de especialización, la legislación soviética le impone la obligación ineludible de ocupar un empleo, que le asigna el Ministerio u organismo del que dependa el centro del que se graduó, durante un período mínimo de tres años. Al terminar este período, el graduado puede solicitar el ingreso en un centro superior para completar su formación, aunque también puede simultanear dicho empleo con la asistencia a clases nocturnas para la obtención del título superior a que aspira. Únicamente el 5 % más destacado de cada promoción puede optar por continuar su formación en un centro superior sin cumplir el requisito de servir al Estado durante el período mínimo señalado.

En cuanto a los programas de estudio, para el grupo de ingeniería, que es el que en este trabajo nos interesa, la distribución de las asignaturas a lo largo de los cuatro años de que consta la carrera es, aproximadamente, la siguiente: el 25 % del horario de clases está dedicado a temas de formación general, incluyendo física, matemáticas y química; el 12 %, a asignaturas fundamentales de ingeniería y dibujo técnico; el 20 %, a asignaturas de especialización; el 33 %, a prácticas industriales, y el 3 % restante, a formación militar y deportes. De todos modos, sumando el tiempo invertido en el laboratorio y en el taller al dedicado a las prácticas industriales, casi las tres cuartas partes del horario total del alumno se invierten en trabajos prácticos, y sólo el 25 % restante en clases teóricas.

A continuación se incluye, a título de ejemplo, un cuadro de las asignaturas cursadas en el programa de cuatro años para la formación de técnicos profesionales de minas, así como la distribución del horario total invertido en esta preparación.

Asignaturas	Horario total	Reparto del Horario			
		Confe- rencias	Trabajos prácticos	Labora- torios	Proble- mas
<i>Formación general</i>	1.493	551	80	138	—
1. Historia de la U. R. S. S. ...	265	175	90	—	—
2. Gramática y Literatura ...	316	100	216	—	—
3. Matemáticas	400	100	300	—	—
4. Física	228	100	38	90	—
5. Química	98	50	—	48	—
6. Idioma extranjero	186	26	160	—	—
<i>Asignaturas técnicas fundamen- tales</i>	704	268	292	124	20
7. Dibujo	172	12	160	—	—
8. Mecánica técnica	232	110	82	20	20
9. Electrotecnia	146	60	26	60	—
10. Maquinaria	84	40	24	20	—
11. Metalurgia	70	46	—	24	—
<i>Asignaturas técnicas de especia- lización</i>	1.717	866	210	441	200
12. Geología	100	60	20	20	—
13. Minería	452	252	40	60	100
14. Geodesia y Topografía ...	93	50	—	23	20
15. Maquinaria de minas	270	100	—	130	40
16. Transporte de minas	154	60	20	54	20
17. Mecánica	152	70	42	40	—
18. Electrotecnia minera	182	80	22	60	20
19. Minería de carbón	64	40	—	24	—
20. Economía y Productividad.	94	60	34	—	—
21. Contabilidad	32	20	12	—	—
22. Explotación técnica	60	40	20	—	—
23. Medidas de seguridad	64	34	—	30	—
<i>Práctica industrial</i>	2.022	—	2.022	—	1
24. Trabajos de taller	210	—	210	—	—
25. Trabajos de mina	372	—	372	—	—
26. Prácticas generales	1.440	—	1.440	—	1

En cuanto al nivel de la formación seguida en estos centros, los observadores extranjeros que han tenido la oportunidad de estudiar el sistema de enseñanza profesional de la Unión Soviética estiman que no poseen los datos suficientes para determinarlo con la precisión deseable, si bien han logrado reunir información que, aunque incompleta, puede dar una idea bastante aproximada. En lo que se refiere a las matemáticas, por ejemplo, todos los estudiantes de estos centros deben conocer los fundamentos del cálculo y de la geometría analítica; la mecánica técnica incluye cursos sobre resistencia de materiales y elementos de mecánica teórica que requieren una aplicación bastante amplia del cálculo infinitesimal. En los cursos de ingeniería eléctrica se requiere el conocimiento de los números complejos y de las funciones hiperbólicas, mientras que en la química inorgánica general se incluyen dos cursos de química analítica. Al mismo tiempo, casi todos los cursos de especialización incluyen detalles muy precisos sobre el funcionamiento, normas y diseño de un determinado aparato o máquina o de un proceso tecnológico.

Para la obtención del título (certificado) de enseñanza profesional, los estudiantes de las ramas técnicas deben someterse a un examen que abarca todos los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera, y están obligados a presentar una tesis que ha de versar sobre el diseño, entretenimiento y producción de un determinado tipo de aparato o máquina empleado en un proceso industrial.

No obstante, debe señalarse que los especialistas soviéticos en materia de enseñanza técnica se quejan con frecuencia de que los estudiantes de estas carreras de formación profesional media están sometidos a una carga excesiva en cuanto al número de cursos, la cantidad de asignaturas que tienen que estudiar y los conocimientos que sobre todas ellas se les exige, lo que impide que muchos lleguen a tener un dominio completo de las materias en las que se especializan. Estas quejas se extienden también a los libros de texto, a los que se achaca el grave defecto de no ser más que versiones resumidas de los empleados en los centros de enseñanza superior.

Característica de este tipo de enseñanza es que los centros donde se cursan las enseñanzas industriales están situados en

ciudades o centros industriales, y que los alumnos se especializan en los métodos y procesos de las principales fábricas que en ellos radican. Esto tiene por objeto que los complejos industriales faciliten, a las escuelas, los talleres y laboratorios que éstas precisan para la formación de sus alumnos, y que éstos, a su vez, organicen programas de formación de obreros especialistas y capataces para aquellas fábricas que les ceden sus instalaciones. Por otra parte, una gran parte del profesorado de los "Technikums" simultanea esta labor con una ocupación industrial en las fábricas situadas dentro de la misma aglomeración urbana.

De todos modos, parece ser que en líneas generales el nivel de los estudios de estos centros se ha elevado considerablemente durante los últimos años, y en la actualidad, de cada 100 alumnos que ingresan en el primer año, tan sólo 40 ó 45 culminan sus estudios con el Diploma de técnico medio, si bien una cierta proporción abandona su preparación por causas ajenas a deficiencias de su expediente escolar.

CAPITULO III

LA ENSEÑANZA SUPERIOR

Su organización.

La Enseñanza Superior en la Unión Soviética se cursa, como ya se indicó en las páginas precedentes, en las Universidades y en los Institutos Superiores, algunos de los cuales reciben también la denominación de Escuelas Superiores Técnicas. Aunque ciertas especialidades, como Medicina y Farmacia y algunas de Ingeniería, pueden cursarse en unos y otros centros, la diferencia entre la Universidad y el Instituto Superior estriba, fundamentalmente, en que en aquélla la formación está basada en unos conocimientos teóricos mucho más amplios y la especialización es mucho menos acusada que en los Institutos, los cuales, además, se distinguen por el carácter eminentemente práctico de la preparación que en ellos se sigue.

Actualmente, la Unión Soviética tiene 33 Universidades donde estaban matriculados, en 1953-54, unos 110.000 alumnos repartidos entre un total de 262 Facultades. La mayoría de las Universidades soviéticas cuentan con las seis Facultades de Ciencias fisicomatemáticas, Filología, Historia, Geografía, Biología y Química, aunque un número bastante elevado tiene siete, ocho y hasta nueve. En 1954 las Facultades universitarias de la Unión Soviética estaban repartidas como a continuación se indica:

Ciencias fisicomatemáticas.	29	Ciencias geográficas	18
Ciencias físicas	4	Historia	33
Ciencias biológicas	30	Filología	16
Geología	21	Derecho	12
Ciencias mecánico-matemáticas	2	Ciencias económicas	8
		Culturas orientales	4
		Otras Facultades	62

Las 62 Facultades citadas en último lugar no corresponden más que a subdivisiones de las 11 principales (por ejemplo, dentro de la Facultad de Historia, los estudiantes pueden optar por licenciarse en las secciones de Historia moderna, Historia de Rusia, etc.; dentro de la Facultad de Ciencias químicas, en Química orgánica, Físicoquímica, Análisis industrial, Química industrial, etcétera).

Sin embargo, la abrumadora mayoría de los que cursan estudios superiores en la URSS lo hacen en los Institutos Superiores, a los que, en 1954, asistía un millón largo de alumnos distribuidos entre más de 800 centros. En aquella fecha, la matrícula media de todos los cursos de los Institutos Superiores de Ingeniería era del orden de 1.690 y de 960 la de los Institutos Agronómicos. Aparte de las especialidades (llamadas también grupos o ramas) de Ingeniería y Agronomía, en los Institutos Superiores se cursan las de Sanidad y Pedagogía (aproximadamente, la mitad de la matrícula total de estos centros), Bellas Artes y Ciencias económico-sociales. La mayoría de los Institutos sólo ofrecen las especializaciones comprendidas dentro de uno de estos grupos, aunque en los más importantes se suelen cursar las correspondientes a todos o casi todos ellos en las Facultades en que, para estos fines, están divididos.

Estos grupos o ramas, como se denominan en la URSS, se dividen y subdividen, a su vez, en especializaciones más estrechas. A continuación se enumeran las llamadas especialidades de grupo, especialidades y especializaciones en que están divididas estas cinco grandes ramas de la Enseñanza Técnica Superior, y que en 1954 se cursaban en 187 Institutos Técnicos Superiores. En 109 se estudiaban las especialidades de Agronomía; en 349, las de Pedagogía y Bellas Artes; en 35, las de Ciencias económico-sociales, y en 88, las de Sanidad.

I. Grupo de Ingeniería	140	especialidades.
1. Geología y prospección minera	11	"
2. Ingeniería de minas...	14	"
3. Ingeniería eléctrica y termotecnia... ..	8	"

	4. Metalurgia... ..	12	especialidades.
	5. Ingeniería mecánica ...	42	especializaciones.
ESPECIALIDADES	a. Maquinaria pesada	9	"
	b. Maquinaria general	26	"
	c. Aparatos e instrumentos... ..	7	"
	6. Ingeniería eléctrica y electrónica... ..	9	especialidades.
	7. Ingeniería química ...	16	"
	8. Tecnología de los alimentos	12	"
	9. Tecnología de madera, papel y celulosa... ..	6	"
	10. Ingeniería de industrias ligeras	12	"
	11. Tecnología de la impresión	4	"
	12. Geodesia y cartografía.	4	"
	13. Meteorología e hidrología... ..	4	"
	14. Ingeniería de la construcción... ..	18	"
	15. Ingeniería de transportes	13	especializaciones.
ESPECIALIDADES	a. Ferrocarriles... ..	5	"
	b. Automovilismo ...	2	"
	c. Transportes aéreos... ..	1	"
	d. Canales y vías fluviales y marítimas... ..	5	"
	16. Telecomunicación... ..	3	especialidades.

de los Institutos Superiores de la URSS, ya que la enseñanza en aquel país se caracteriza por una especialización muy marcada. Así, las 27 especialidades de grupo arriba descritas se subdividen, a su vez, en 247 especialidades (la metalurgia cuenta con 12 especialidades: metalurgia de metales no férricos, técnica de laminado, hornos, etc.; la ingeniería química está dividida en 16 especialidades, como tecnología de la industria química pesada, análisis químico industrial, fertilizantes, tecnología de los silicatos, etc.; la ingeniería eléctrica se subdivide en las especialidades de generación, transmisión, transformación, etc.). Pero esta excesiva compartimentación no termina aquí, ya que algunas de estas especialidades se dividen en otras más estrechas, hasta alcanzar la cifra de 450 especializaciones, y por último, estas especializaciones aún son susceptibles de una nueva fragmentación, hasta llegar a las 510 subespecializaciones en que pueden obtenerse el título correspondiente.

Un ejemplo lo explicará con mayor claridad. Un Instituto Superior de la Unión Soviética puede conceder el certificado de Estudios Superiores en la subespecialización de tecnología de fusión y refinado, de la especialización de metalurgia del cobre y de sus aleaciones, perteneciente a la especialidad de grupo de la metalurgia, que es, a su vez, una de las divisiones principales del grupo de Ingeniería.

Esta fragmentación (más acusada en los Institutos Superiores que en las Universidades) es mucho más notable en el seno del grupo de Ingeniería. De todos modos, cobra cada vez mayores bríos el movimiento observado en las altas esferas docentes, administrativas y técnicas de la Unión Soviética, el cual tiene por objeto reducir a límites más razonables esta compartimentación excesiva. Por ahora, no obstante, y pese a las durísimas críticas dirigidas contra este sistema, los resultados conseguidos son insignificantes debido a la demanda de la industria y de los organismos estatales soviéticos de personal altamente especializado, con preferencia a hombres dotados de una formación mucho más amplia.

Asimismo, pueden cursarse estudios superiores en los Institutos de enseñanza por correspondencia, que se crearon alrededor de 1930, y que, en la actualidad, cuentan con una matrícula total

de unos 500.000 estudiantes repartidos entre 23 Institutos dedicados exclusivamente a este tipo de enseñanza, y 386 departamentos de instrucción por correspondencia dependientes de otros tantos Institutos Superiores. Teóricamente, la formación en estos centros (cuya matrícula oscila entre los 100 estudiantes, en el caso de los Institutos más pequeños, hasta los 20.000, enrolados en el Instituto de Formación Politécnica de la Unión Soviética) abarca un período de seis años, aunque, en la práctica, se prolonga hasta ocho, nueve y diez.

Por lo general, la preparación de los graduados es bastante inferior a la de los Institutos Superiores corrientes, sobre todo desde el punto de vista de la formación práctica, aun cuando los matriculados en estos cursos por correspondencia tienen acceso a las bibliotecas y laboratorios de los Institutos Superiores y los alumnos que desempeñan alguna ocupación disfrutan de períodos prolongados de permiso con objeto de intensificar la preparación para los exámenes de convalidación y redactar la tesis o proyecto de final de carrera.

Aun siendo el nivel de los estudios bastante inferior al de los Institutos Superiores corrientes, las dificultades que ha de vencer el alumno por correspondencia para lograr un dominio aceptable de la teoría y de la práctica de la carrera en que está matriculado tienen por resultado que la inmensa mayoría abandone los estudios antes de lograr el certificado correspondiente. Por ejemplo, en la sección de enseñanza por correspondencia del ya mencionado Instituto de Formación Politécnica, el número de graduados ascendió, en 1953, a tan sólo el 2,5 % de la cifra total de los matriculados en los seis años de la carrera. Parece, no obstante, que el actual estado de cosas no ha de durar mucho, pues desde hace dos años las autoridades docentes de la URSS estudian la adopción de métodos conducentes a elevar el nivel de esta preparación, ofrecer mayores facilidades a los matriculados y lograr, como consecuencia de estas medidas, que el censo de los Institutos de formación por correspondencia se duplique en un plazo de cinco años a partir de 1955.

Entre 1931 y 1935 se crearon las llamadas Facultades de Formación Especial, cuyo nombre se sustituyó, más tarde, por el de Academias Agrícolas e Industriales (que todavía conservan), y

que tienen por objeto la formación del personal administrativo y burocrático del Partido comunista. A raíz de la purga de 1937-38, se clausuró la mayor parte de estas Academias, pero aún quedan algunas donde se gradúan anualmente unos 2.000 estudiantes. En estos centros los estudios son sensiblemente análogos a los que se cursan en los Institutos Superiores con la diferencia de que sus graduados están destinados a ocupar cargos de responsabilidad dentro del aparato burocrático soviético y reciben, por tanto, una preparación mucho más completa en los principios marxistas.

*Condiciones para el ingreso
en la Enseñanza Superior.*

Todos los centros de Enseñanza Superior de la Unión Soviética limitan el ingreso a aquellos estudiantes que posean el certificado de Enseñanza Media o Profesional y que hayan probado su suficiencia en las pruebas de entrada a que se les somete.

Como el número de plazas anualmente disponibles en el primer año de la Enseñanza Superior es, aproximadamente, la mitad del número de candidatos que aspiran al ingreso, estos exámenes tienen un carácter eliminatorio, y, aunque se ajustan a un patrón uniforme, cada Instituto o Universidad puede, según los casos, elevar o bajar el nivel de los conocimientos requeridos para superar estas pruebas. La mayor o menor dificultad está, por lo general, condicionada a la proporción de candidatos a plazas disponibles. Normalmente, esta proporción oscila entre 5 a 12 candidatos por plaza, aunque en algunos de los Institutos de menor categoría el número de éstas es, frecuentemente, superior al de los que desean ingresar.

Por regla general, puede decirse que son precisamente los centros dedicados a la formación de científicos e ingenieros aquéllos que exigen un examen de entrada más arduo, ya que estas profesiones están consideradas en la URSS como de importancia vital en la consolidación de su poderío industrial y militar. Por ello, la remuneración y la consideración social de un científico o de un ingeniero industrial es superior a la del abogado, médico, so-

ciólogo, ingeniero agrónomo, etc. Ahora bien, como ya se indicó anteriormente, los graduados de los "Technikums" y de las escuelas de Enseñanza Media que acrediten un expediente de estudios excepcionalmente bueno (aproximadamente el 5 % del total de los graduados de los centros citados en primer lugar y el 10 % de los que poseen el certificado de Enseñanza Media) ingresan en el centro de su elección sin someterse a ninguna prueba de ingreso. En 1951, de los 355.000 ingresados en la Enseñanza Superior, 31.000 entraron directamente en las Universidades e Institutos sin someterse a dichas pruebas. En cuanto a su procedencia, el 90 % de los ingresados en los centros de Enseñanza Superior proviene de los de Enseñanza Media, y el 10 % restante, de los "Technikums".

Este proceso de selección, que se introdujo alrededor de 1935, ha redundado en una notable mejora del nivel cultural de los estudiantes de Enseñanza Superior, pues, con anterioridad a dicha fecha, el ingreso en las Universidades e Institutos podía realizarse contando con un bagaje cultural muy escaso, siempre que el candidato acompañara su solicitud de los certificados que acreditaran su identificación absoluta con los principios marxistas. Es más, hasta aquella época únicamente los alumnos de familias "proletarias" podían aspirar a una Enseñanza Superior, que estaba absolutamente vedada a los estudiantes de procedencia burguesa o de las clases sociales consideradas como no simpatizantes con el comunismo. El fracaso de esta política, que trajo consigo que las aulas de los centros superiores se llenaran de alumnos con nulas o escasas aptitudes para cursar una carrera, y, por consiguiente, que el número de graduados fuera cada vez más reducido y su nivel cultural cada vez más bajo, determinó que el Ministerio de Educación de la URSS revisara aquella radicalmente. Ello no quiere decir que la lealtad al régimen no sea hoy un requisito indispensable para ingresar en una Universidad o Instituto Superior, ya que el candidato debe acompañar su solicitud de ingreso de los certificados que acrediten su fidelidad política y redactar un trabajo autobiográfico en que su adhesión teórica y práctica a la doctrina comunista constituye el "leit motiv". No obstante, ello de nada le sirve si, a la vez, no demuestra estar en posesión de una sólida formación básica.

Una vez que el candidato ha sido considerado digno de realizar el examen de ingreso, por regla general asiste, sobre todo en las grandes poblaciones, a unos cursillos preparatorios, de dos o tres meses de duración, organizados por el centro superior en el que aspira a ingresar, y que tienen por objeto refrescar los conocimientos adquiridos durante el período de Enseñanza Media o Técnica.

Concluida esta preparación, el alumno se somete a los exámenes de ingreso, que, en toda la URSS, están divididos en siete grupos bien definidos. De éstos, el alumno ha de escoger los tres, cuatro o cinco obligatorios que se exigen para cursar las distintas carreras.

Los grupos de ingreso son: 1) Lengua y Literatura rusas (para todos los candidatos, sea cual fuere su futura especialidad); 2) Matemáticas (para los candidatos a las carreras de Ingeniería, Arquitectura, Ciencias físicas y naturales y Economía); 3) Física (para los candidatos de Ingeniería, Arquitectura, Agronomía, Biología y Ciencias físicas); 4) Química (para los mismos que han de someterse a la prueba de Física); 5) Historia de la URSS (para los candidatos a las carreras de Humanidades, Sociología, Bellas Artes y Pedagogía); 6) Geografía (para los mismos candidatos que han de someterse a la prueba de Historia); 7) Inglés, francés o alemán (para todos los candidatos, excepto los de Agronomía y Bellas Artes).

Los exámenes para los distintos grupos constan de una prueba oral, de unos veinte minutos de duración, un examen escrito de dos horas y, en el caso de los grupos de Matemáticas, Física y Química, de un examen práctico o de problemas de tres horas.

En 1954, el número de los ingresados en los centros de Enseñanza Superior de la Unión Soviética ascendió, en números redondos, a 500.000, de los cuales 107.000 lo hicieron en las carreras de Ingeniería y 28.000 en las de Agronomía. El 96 % de los que escogieron una carrera técnica efectuaron su ingreso en uno de los Institutos Superiores, y el resto se orientó hacia una Facultad universitaria de Ciencia aplicada.

La enseñanza de las ciencias en las Universidades.

Los estudios universitarios de Ciencia pura y aplicada exigen cinco años de estudio. Durante este período el alumno ha de invertir unas 5.500 horas en clases teóricas y prácticas. En líneas generales, los programas de estas disciplinas dedican un 6 % del tiempo total al estudio de Ciencias políticas y sociales, un 27 % al de temas científicos de tipo general y un 67 % al de asignaturas científicas de especialización.

Las asignaturas de Ciencias políticas y sociales versan sobre doctrina marxista y su interpretación, y los temas de carácter general incluyen un idioma extranjero, Física, Geometría analítica, Cálculo infinitesimal, Biología, Química inorgánica general, Geología, Mecánica teórica y aplicada, etc. Cada uno de estos dos grupos incluye de ocho a diez asignaturas, que se estudian, por lo general, durante los dos primeros años de la carrera.

En un estudio realizado por un gran conocedor de Rusia, el catedrático de Botánica de la Universidad de Manchester, profesor Ashby, sobre los programas de estudios y distribución del horario en la carrera de Ciencias químicas, se señala que la mitad de las asignaturas están directamente relacionadas con la Química. De éstas, casi las dos terceras partes están consagradas a la Química fundamental, y el resto a temas de especialización. Por otra parte, el profesor Ashby observa que el tiempo invertido en las prácticas de laboratorio es, en la mayoría de los casos, insuficiente, y la formación práctica adquirida por los graduados soviéticos bastante inferior a la de sus colegas británicos y norteamericanos. En cuanto a la instrucción teórica, estima que ésta es bastante más completa en la Unión Soviética que en los Estados Unidos, y los conocimientos del Licenciado soviético de Química pueden, a su juicio, equipararse a los que posee el "master" de una Universidad norteamericana.

A continuación se incluye un cuadro que refleja, con bastante aproximación, la distribución de las asignaturas y horarios en la carrera de Ciencias químicas, de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Moscú.

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE CIENCIAS
QUÍMICAS EN LA UNIVERSIDAD DE MOSCÚ

ASIGNATURAS	Horas	Años en que se estudian
I. Asignaturas políticas... ..	384	
1. Economía política	160	2-1
2. Materialismo histórico y dia- léctico	134	3
3. Leninismo	90	4
II. Asignaturas científicas fundamen- tales... ..	1.790	
4. Idioma extranjero	226	1-3
5. Geometría descriptiva y grá- fica	200	1
6. Matemáticas superiores... ..	300	3-4
7. Física	220	1-2
8. Mecánica teórica... ..	220	4-5
9. Resistencia de materiales ...	184	4-5
10. Dibujo	120	1-2
11. Química general	200	1
12. Biología	120	3
III. Asignaturas químicas fundamen- tales... ..	1.840	
13. Química inorgánica	436	1
14. Química orgánica... ..	604	2-3
15. Química física... ..	544	3-4
16. Química analítica... ..	256	2

ASIGNATURAS	Horas	Años en que se estudian
IV. Asignaturas químicas de especialización	860	
17. Cristalografía	86	3
18. Tecnología química	102	3
19. Física teórica	68	4
20. Estructura molecular	68	4
21. Química coloidal	136	4
22. Química inorgánica superior.	136	4
23. Historia de la Química... ..	68	5
24. Mecánica cuántica	68	5
25. Espectroquímica... ..	54	5
26. Bioquímica... ..	40	5
27. Soplado de vidrio... ..	34	5
V. Educación física	124	
VI. Instrucción militar	404	
TOTAL	5.402	

(De las cuales, 2.590 corresponden a clases teóricas y 2.812 a prácticas de laboratorio y resolución de problemas.)

La Enseñanza Técnica.

En lo que se refiere a la formación de ingenieros en los Institutos Técnicos Superiores, la mayoría de las carreras comprenden cinco años de estudios divididos en dos semestres de dieciséis a dieciocho semanas cada uno. El número de horas de clase por semana oscila entre treinta y dos y treinta y seis.

Estos centros se dividen, a su vez, en dos tipos bien definidos: los Institutos Politécnicos Industriales y los Institutos Industriales Especializados. Los primeros se dedican a la prepara-

ción de ingenieros en las grandes ramas tradicionales de la técnica, mientras que en los segundos los estudios se ciñen a una sola especialización, aunque ésta pueda subdividirse, como ya se ha visto, en varias subespecializaciones.

En 1954, la URSS contaba con 24 Institutos Politécnicos Industriales y 163 Institutos Industriales Especializados, en los cuales cursaban estudios (4) 72.000 y 280.000 estudiantes, respectivamente. A continuación describimos la distribución, en 1950, de los estudiantes de Ingeniería entre las diversas ramas de la Enseñanza Técnica.

1) Institutos Politécnicos Industriales. — En estos centros se cursan las especialidades de Metalurgia, Ingeniería mecánica, Ingeniería eléctrica, Ingeniería de la construcción, Física aplicada a la ingeniería, Ingeniería de minas e Ingeniería de administración industrial.

Censo estudiantil: 72.000.

2) Institutos de especialización en Construcción de maquinaria, Ingeniería mecánica, Ingeniería aeronáutica e Ingeniería naval.

Censo estudiantil: 40.000.

3) Institutos de especialización en Ingeniería eléctrica, Ingeniería de centrales y Telecomunicación.

Censo estudiantil: 16.000.

4) Institutos de especialización en Minería y Metalurgia. — En estos centros se cursan las especialidades de Geología, Minas y Metalurgia.

Censo estudiantil: 30.000.

5) Institutos de especialización en Ingeniería del petróleo. — En estos centros se cursan las carreras de Ingeniería química y mecánica aplicadas a las técnicas de extracción y refinado del petróleo.

Censo estudiantil: 4.500.

(4) Cifras correspondientes al año 1950.

6) Institutos de especialización en Ingeniería química. — En estos centros se cursan las especialidades de Ingeniería química y Tecnológica de los alimentos.

Censo estudiantil: 25.500.

7) Institutos de especialización en Ingeniería de la construcción, Materiales de construcción y Arquitectura. — En estos centros se cursan las especialidades de Ingeniería de la construcción, Ingeniería sanitaria, Ingeniería cerámica, Tecnología de materiales y Arquitectura.

Censo estudiantil: 23.500.

8) Institutos de especialización en la Industria ligera. — Tecnología química y mecánica, especialmente referida a la industria textil.

Censo estudiantil: 8.500.

9) Institutos de especialización en la Industria de la madera y similares. — En estos centros se cursan principalmente las especialidades de Tecnología química (papel, celulosa, etc.) y Tecnología mecánica de la madera y productos similares.

Censo estudiantil: 13.500.

10) Institutos de especialización en Ingeniería de transportes e Hidrología y Meteorología. — En estos centros se cursan las especialidades de Ingeniería de ferrocarriles en sus tres ramas de construcción, electricidad y mecánica; Entrenamiento de buques y navegación; Hidrología, y Meteorología.

Censo estudiantil: 30.000.

11) Institutos de especialización en Administración y Economía industrial. — En estos centros se cursan las especialidades de Administración, Planificación y Economía aplicadas a la industria.

Censo estudiantil: 4.500.

12) Institutos de especialización en Mecanización y Electrificación de la agricultura. — En estos centros se cursan las espe-

cialidades de fabricación de maquinaria agrícola, Saneamiento de terrenos, Electrificación rural, Construcciones rurales, etc.

Censo estudiantil: 12.500.

A la cifra global de 280.000 hay que añadir 2.400 estudiantes que cursaban sus carreras en horarios nocturnos y otros 40.600 (5) que lo hacían en los Institutos de enseñanza por correspondencia, lo que hace un total de unos 320.000 estudiantes de Ingeniería.

Este tipo de enseñanzas se ajusta, hoy día, a un patrón bastante uniforme según el cual el estudiante de un Instituto Técnico Superior dedica del 6 al 8 % de las clases al estudio de las ciencias políticas y económicas; del 26 al 30 %, al de las ciencias generales; del 25 al 33 %, al de las asignaturas fundamentales de ingeniería; del 22 al 28 %, a asignaturas de especialización, y del 6 al 10 %, a educación física e instrucción militar. Estos horarios están distribuidos casi por igual entre las clases teóricas y las de tipo práctico, si bien en ellos no están incluidas las horas dedicadas a las llamadas prácticas industriales que figuran en todos los programas de ingeniería, ni las invertidas en la preparación del proyecto que se exige para la obtención del diploma.

Dichas prácticas industriales consisten en que una vez completado el segundo año, los matriculados en las carreras de ingeniería han de asistir, obligatoriamente, durante los tres períodos de vacaciones que median entre el segundo y tercero, tercero y cuarto y cuarto y quinto cursos, a una fábrica o explotación donde se identifican con los principales aparatos, métodos y procesos de la especialidad que cursan. Durante el primer período, de cinco semanas de duración, los alumnos desempeñan las funciones de un obrero especialista. Este período consagrado a la práctica industrial se prolonga hasta once semanas entre el tercero y cuarto y el cuarto y quinto años de carrera. Durante el segundo de dichos períodos se le asigna al alumno la misión de estudiar un determinado proceso industrial en el que ha de con-

(5) Las estadísticas no indican cómo se descomponen estos dos últimos contingentes entre las diversas especialidades de Ingeniería.

ceder una atención muy detallada a los distintos tipos de maquinaria, normas y métodos de trabajo empleados. El último curso de prácticas consiste en una tarea de tipo administrativo, en la que el futuro ingeniero aprende a tomar decisiones de cierta trascendencia relacionadas con los diversos problemas de administración y producción que se plantean en la industria.

De todos modos, el sistema actual de prácticas industriales ha sido y sigue siendo objeto de críticas que ponen en duda su eficacia. Estas críticas señalan que, aunque el sistema está bien concebido, en la práctica los estudiantes acuden en contingentes demasiado numerosos a aquellas fábricas o explotaciones que cuentan con instalaciones del tipo más moderno, lo que determina que se interfieran unos a otros y que la labor que realicen sea poco eficaz. A ello hay que añadir que las direcciones de estas empresas no ocultan el temor de que estas prácticas redunden en una desorganización de los procesos de producción por averías en la maquinaria, debidas a la poca experiencia de los estudiantes, y a la desviación del personal especializado hacia otros quehaceres. Ello determina que esta formación no sea todo lo beneficiosa que cabría esperar, y, por ello, una vez licenciados, los ingenieros soviéticos han de trabajar en una fábrica, desempeñando los cargos más variados en toda la escala de la producción, antes de que se les asigne un empleo en consonancia con la formación teórica y práctica recibida. Aun así, en la gran mayoría de los casos, esta preparación les faculta tan sólo para desempeñar sus funciones en un sector muy limitado de la actividad industrial.

Por todo ello, y a pesar de que aun dentro de la Unión Soviética esta excesiva compartimentación de la Enseñanza Técnica ha sido objeto, como ya se ha indicado más arriba, de críticas muy duras, desde 1930, fecha en que los actuales programas de estudios adoptaron su forma actual, un número muy crecido de personalidades soviéticas en el campo de la enseñanza viene abogando por la agrupación de las diversas especializaciones y subespecializaciones en dos ramas bien definidas: Ingeniería de la producción e Ingeniería de diseño y proyectos de instalaciones y procesos. Sin embargo, aunque durante los últimos quince años se ha propuesto repetidamente la confección de pro-

gramas de estudios distintos para uno y otro tipo de formación, nada concreto se ha hecho hasta la fecha.

Esto se debe, en parte, a que existe un cierto número de Institutos Técnicos que cuentan con instalaciones experimentales sumamente modernas y amplias, y donde los estudios teóricos son mucho más extensos y profundos que en los demás centros. Ejemplo de este tipo de centros son los Institutos aeronáuticos, eléctricos, de telecomunicación, navales y algunos donde se cursan diversas ramas de la Ingeniería mecánica y de la construcción. Los que se gradúan en estos centros están capacitados para proyectar instalaciones y procesos, al contrario de aquéllos que salen de los Institutos donde esta preparación teórica se sacrifica a una formación práctica muy concienzuda, pero limitada. Para muchos especialistas en la materia, por tanto, la solución no estriba en formar dos tipos de ingenieros, sino, más bien, en poner fin a la especialización exagerada en que ha caído la gran mayoría de los centros de Enseñanza Técnica Superior de Rusia.

Otra solución propuesta es la que aboga por una ampliación postgraduada de la formación fundamental y teórica de aquellos ingenieros que han cursado carreras sumamente especializadas, en las que la formación práctica está excesivamente acentuada. En general, puede asegurarse que, a pesar de la ya citada oposición de la industria, existe un movimiento de opinión, cada vez más acentuado, favorable a ampliar los conocimientos fundamentales de los estudiantes de Ingeniería y enemigo de la exagerada especialización, máxime en un momento, como el actual, en que las autoridades soviéticas están realizando todos los esfuerzos imaginables para crear una investigación aplicada propia, que requiere contingentes cada vez mayores de técnicos dotados de sólidos conocimientos teóricos. Hasta la fecha, esta necesidad apenas se dejaba sentir, pues la práctica industrial de la Unión Soviética ha estado casi calcada sobre las técnicas desarrolladas en países tecnológicamente más avanzados, como Alemania, Estados Unidos y Gran Bretaña. Todo ello determinaba que la excesiva especialización favoreciera, más bien que perjudicara, la adopción de dichos métodos y su proceso de adaptación a las condiciones de la industria soviética.

La nueva orientación apuntada se refleja ya en el creciente

número de especialistas que amplían su formación fundamental durante los primeros años de su vida profesional, o que cursan los estudios para la obtención de los títulos de "Kandidat" o Doctor, y en la creciente importancia que en los planos de estudios se concede a las asignaturas científicas y técnicas básicas.

A continuación, a título de ejemplo, se incluyen los programas de estudios correspondientes a determinadas especialidades de las carreras de Ingeniería mecánica, química, de la construcción y de Ciencias agronómicas. Estos programas reflejan con bastante precisión el nivel de los estudios cursados en los Institutos Técnicos Superiores de la Unión Soviética.

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE INGENIERIA MECANICA (ESPECIALIZACION EN DISEÑO Y TECNOLOGIA DE MAQUINAS-HERRAMIENTAS)

ASIGNATURAS	Horas	Años en que se estudian
I. Asignaturas políticas	377	
1. Principios de marxismo... .. .	248	1-2
2. Economía política	129	3-4
II. Asignaturas científicas fundamen- tales... .. .	1.456	
3. Idioma extranjero... .. .	266	1-4
4. Matemáticas superiores... .. .	340	1-2
5. Física... .. .	200	1-2
6. Química	138	1
7. Geometría descriptiva	92	1
8. Dibujo	216	1-2
9. Mecánica teórica	204	1-2
III. Asignaturas técnicas generales ...	1.407	
10. Metalurgia física	107	2-3
11. Resistencia de materiales ...	170	1-2
12. Teoría de máquinas y meca- nismos	124	2-3
13. Componentes de máquinas...	201	2-3
14. Metalografía	105	2-3
15. Nomografía... .. .	30	3
16. Ingeniería eléctrica	112	3
17. Mecánica de los fluidos	54	4
18. Tolerancias y metrología ...	72	3

ASIGNATURAS		Horas	Años en que se estudian
19.	Termodinámica y energía térmica	91	4
20.	Prácticas de estudios... ..	341	1-3
IV.	Asignaturas técnicas especializadas	1.286	
21.	Máquinas elevadoras... ..	76	3-4
22.	Máquinas-herramientas... ..	80	3
23.	Cinemáticas de las máquinas-herramientas	36	4
24.	Diseño y cálculo de máquinas-herramientas	116	4
25.	Tecnología del corte de metales	80	3
26.	Máquinas de cortar	100	4
27.	Tecnología de construcción de máquinas	230	4-5
28.	Soldadura	64	4
29.	Fundiciones de máquinas	48	4
30.	Dispositivos de accionamiento... ..	16	4
31.	Estampado en frío	60	4
32.	Diseño de estructuras	40	5
33.	Proyecto de talleres	60	5
34.	Instalaciones eléctricas... ..	50	5
35.	Máquinas-herramientas automáticas	40	5
36.	Tratamiento calorífico	30	5
37.	Organización de la producción	78	4-5
38.	Contabilidad y normas	32	4
39.	Medidas contra incendios y de seguridad	50	5

ASIGNATURAS	Horas	Años en que se estudian
V. Educación física	124	1-2
VI. Instrucción militar	404	1-3
TOTAL	5.054	

(De clases teóricas, 2.390; y de laboratorio y clases prácticas, 2.664.)

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE INGENIERIA QUIMICA (ESPECIALIZACION EN TECNOLOGIA DE LOS SILICATOS)

ASIGNATURAS	Horas	Años en que se estudian
I. Asignaturas políticas	384	
1. Economía política... ..	160	1-2
2. Materialismo histórico y dialéctico	134	3
3. Leninismo	90	4
II. Asignaturas científicas fundamentales... ..	1.490	
4. Idioma extranjero	236	1-3
5. Geometría descriptiva y gráfica	200	1
6. Matemáticas superiores... ..	300	1-2
7. Física	220	1-2
8. Química inorgánica	220	1-2
9. Química orgánica	194	2-3
10. Mecánica teórica	120	1-2
III. Asignaturas técnicas de especialización previa	1.506	
11. Química analítica... ..	360	2
12. Química física... ..	210	3
13. Química coloidal... ..	80	4
14. Mecánica técnica	228	3-4
15. Termodinámica y termocinética	100	2
16. Ingeniería eléctrica	120	4
17. Tecnología química general...	160	4

ASIGNATURAS		Horas	Años en que se estudian
18.	Procesos e instalaciones químicas	100	4
19.	Ingeniería de centrales térmicas	148	2-3
IV.	Asignaturas de especialización ...	1.060	
20.	Mineralogía especializada ...	130	3
21.	Químico-física de los silicatos... ..	80	3
22.	Medidas contra incendios y de seguridad	50	5
23.	Procesos e instalaciones en la industria de los silicatos ...	120	4
24.	Proyecto y diseño de instalaciones... ..	40	4-5
25.	Tecnología general de los silicatos	190	4-5
26.	Hornos y secadores en la industria de los silicatos	140	4-5
27.	Tecnología especial de silicatos	240	4-5
28.	Organización de la producción	70	4-5
V.	Educación física	140	1-2
VI.	Instrucción militar	160	1-2
TOTAL		4.740	

(De las cuales, 2.164 corresponden a clases teóricas; y 2.576 a las prácticas.)

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE INGENIERIA DE LA CONSTRUCCION (ESPECIALIDAD EN ESTRUCTURAS DE INGENIERIA HIDRAULICA)

ASIGNATURAS		Horas	Años en que se estudian
I.	Asignaturas políticas	377	
	1. Principios de marxismo... ..	248	1-2
	2. Economía política... ..	129	3-4
II.	Asignaturas científicas fundamentales	1.456	
	3. Idioma extranjero... ..	266	1-4
	4. Matemáticas superiores... ..	340	1-2
	5. Física	200	1-2
	6. Química	138	1
	7. Geometría descriptiva	92	1
	8. Dibujo... ..	216	1-2
	9. Mecánica teórica... ..	204	1-2
III.	Asignaturas técnicas generales... ..	1.052	
	10. Resistencia de materiales	170	1-2
	11. Mecánica de los fluidos	124	2-3
	12. Geodesia y topografía	138	1-2
	13. Materiales de construcción... ..	200	1-3
	14. Energía hidráulica	184	3-4
	15. Teoría de máquinas y mecanismos	124	2-3
	16. Ingeniería eléctrica... ..	112	3
IV.	Asignaturas técnicas de especialización	1.600	

ASIGNATURAS	Horas	Años en que se estudian
17. Hidrología	76	3-4
18. Hidromecánica	160	3-4
19. Hidrogeología... ..	72	4
20. Estructuras hidráulicas... ..	230	4-5
21. Mecánica estructural... ..	200	4-5
22. Diseño de estructuras metálicas	64	4
23. Diseños de estructuras de madera	116	4
24. Diseño de estructuras de hormigón armado... ..	124	5
25. Diseño y construcción de puentes	124	5
26. Diseño de componentes estructurales	170	5
27. Organización y administración	78	4-5
28. Proyecto de estructuras hidráulicas	116	5
29. Medidas contra incendios y de seguridad	50	5
V. Educación física... ..	124	1-2
VI. Instrucción militar	404	1-3
TOTAL	5.013	

(Aproximadamente la mitad corresponde a clases teóricas y la otra mitad a prácticas.)

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE CIENCIAS
AGRONOMICAS (ACADEMIA AGRONOMICA TIMIRYAZEV,
DE MOSCU)

ASIGNATURAS		Horas	Años en que se estudian
I.	Asignaturas políticas	356	
	1. Marxismo-Leninismo... ..	218	1-2
	2. Economía política... ..	138	3
II.	Asignaturas científicas generales. 1.530		
	3. Física	146	1
	4. Química analítica e inorgáni- ca	206	1
	5. Química orgánica... ..	108	2
	6. Química física y química co- loidal	72	2
	7. Botánica	178	1
	8. Zoología... ..	72	1
	9. Fisiología animal... ..	110	1-2
	10. Fisiología vegetal... ..	108	2
	11. Microbiología	72	2
	12. Geología y edafología	180	2
	13. Geodesia	54	1
	14. Meteorología	54	2
	15. Idioma extranjero... ..	170	1-2
III.	Asignaturas agronómicas	1.919	
	16. Introducción a la Agronomía.	36	1
	17. Agricultura general	144	3
	18. Química agraria	162	3
	19. Cultivo de plantas	194	3-4
	20. Cultivo de hortalizas... ..	64	3
	21. Horticultura	56	4
	22. Producción de pastos... ..	60	4

ASIGNATURAS	Horas	Años en que se estudian
23. Selección y producción de semillas... ..	129	4
24. Entomología y fitopatología.	141	3-4
25. Cría y nutrición de animales.	126	3
26. Zootecnia	115	4
27. Técnica forestal	117	4
28. Mecanización agrícola	228	1-3
29. Organización y administración	174	4
30. Tecnología y almacenamiento de alimentos	75	4
31. Estadísticas agrícolas	56	4
32. Contabilidad	42	4
IV. Instrucción militar y educación física	299	1-4
TOTAL	4.104	

(De las cuales 1.951 corresponden a clases teóricas y 2.153 a la prácticas.)

El diploma de Enseñanza Técnica.

Todas las carreras de Ingeniería culminan, como ya se ha visto, en el llamado proyecto de diploma, al que se dedica el último semestre del quinto año de la carrera, y que estriba, fundamentalmente, en un proyecto de Ingeniería muy completo en el que intervienen cálculos numéricos, tolerancias, dibujos, gráficas, cuadros, aplicación de normas, etc. Dicho proyecto ha de someterse a un tribunal ante el cual el candidato debe rebatir las objeciones que por éste se hacen, y durante cuya prueba ha de sufrir un examen oral sobre los aspectos más variados de su especialización. Tal es la severidad de este examen que, frecuentemente, las innovaciones introducidas en un proyecto de fin de carrera no tardan en ser adoptadas por la industria.

La tesis que se exige de los aspirantes al diploma precisa, con bastante exactitud, el nivel de los estudios efectuados en los Institutos Técnicos Superiores. Un artículo del Dr. M. E. Egorov, del Instituto Automecánico de Moscú, aparecido en la revista "VVsh" (número 1, 1946, págs. 15 a 20), ofrece una idea clara de lo que se pide en el seno de la enseñanza técnica superior sobre el particular. En dicho artículo se describe con mucho detalle el trabajo realizado en el Instituto y se incluye un bosquejo muy completo de la amplitud de los conocimientos requeridos para la tesis exigida para la obtención del diploma. Esta tesis, o proyecto, constituye la última etapa de la formación técnica, y en ella se refleja la especialidad en la que el futuro graduado ejercerá su actividad profesional.

De acuerdo con las directrices de dicho centro, la tesis debe referirse a un trabajo completado en el que han de reflejarse el planteamiento y la solución de todos los problemas de tipo teórico, aplicado, analítico, de organización, administrativo, económico y de investigación que lleva aparejados.

A continuación se detallan las directrices a que han de ajustarse, en el mencionado Instituto Automecánico de Moscú, los proyectos o tesis en la especialidad de Ingeniería de la construcción de máquinas, y en los que deberá quedar bien patente la aplicación práctica de los conocimientos teóricos asimilados por el estudiante en los campos del trabajado mecánico de metales y montaje de máquinas, la distribución y utilización adecuadas del material y el empleo racional de instalaciones, trabajadores, herramientas, etc., teniendo en cuenta el tipo de especialización, situación de la fábrica, leyes que rigen la demanda y la oferta y demás factores de tipo económico-social.

Entre otros muchos, los siguientes constituyen un ejemplo de aquellos temas que el Instituto recomienda para redactar una tesis en la especialización antes mencionada:

1) *Proyecto de un taller de montaje de máquinas destinado a la producción de máquinas-herramienta para el trabajado de metales (de determinado tipo y tamaño).*

2) *Proyecto de un taller de montaje de máquinas para la producción de motores de automóviles, tractores o de otros tipos,*

3) Proyecto de un taller de montaje para la producción de automóviles o tractores de un determinado tipo.

4) Proyecto para la organización de un complejo de varios talleres dedicados al trabajado de metales y al montaje de máquinas, y relacionados con un determinado proceso tecnológico.

5) Proyecto para la reconstrucción de talleres ya existentes y para elevar la productividad de los mismos.

En la especialidad que nos ocupa, el contenido de cada uno de estos proyectos puede dividirse en las siguientes secciones fundamentales:

1) El problema de la producción (programa, estudio del tema y de sus condiciones técnicas).

2) Sección de diseño.

3) Sección de ingeniería.

4) Sección de contabilidad y análisis relacionados con las operaciones de ingeniería y construcción del taller.

5) Proyecto y subdivisiones generales de las oficinas de producción y anejos, según el proceso de que se trata.

6) Organización de la producción.

7) Estudio económico.

8) Notas explicativas.

A su vez, el problema de producción debe incluir:

1) Nomenclatura de las piezas integrantes de la máquina; su cantidad, peso, precio y el valor total de la producción anual del taller.

2) Una breve descripción y análisis de la producción de los materiales auxiliares que entran en la fabricación del producto principal.

3) Condiciones técnicas para la preparación de los productos fabricados y de las piezas fundamentales.

4) Croquis de las piezas fundamentales y de las operaciones de montaje del producto final.

5) Croquis o planos de las materias primas empleadas en la fabricación de las distintas piezas.

6) Especificaciones.

7) Información sobre los pesos bruto y neto de la produc-

ción anual, con indicación de los tipos de materias primas empleados (forjado, fundición, laminado, estampado) y cantidad total de chatarra.

Las secciones de diseño e ingeniería incluyen:

1) Dibujos de una o dos piezas fundamentales y de los materiales empleados en su fabricación, calculando e indicando los excedentes, tolerancias y calidad de la elaboración, y, asimismo, el croquis del funcionamiento de un centro de montaje.

2) Cuadros muy detallados de las distintas piezas fundamentales (el número de piezas puede variar, de acuerdo con su naturaleza y complejidad; pero, como término medio, debe ascender a 4 ó 5) con todos los cálculos necesarios.

3) Determinación de los métodos empleados en el corte de metales para las operaciones fundamentales a que ha de someterse una pieza (velocidad de cortado, suministro, profundidad de cortado, fuerza de cortado, potencia).

4) Cálculo del tiempo que se invierte en las distintas operaciones necesarias para la fabricación de una pieza.

5) Generalización del proyecto de producción de aquellas piezas para las que no se han confeccionado los correspondientes cuadros detallados de fabricación.

6) Dibujos o esbozos de los procesos de fabricación de tres o cuatro piezas, de las que se hicieron los correspondientes cuadros de producción.

7) Análisis de dos o tres adaptaciones distintas del proyecto de ingeniería.

8) Análisis del diseño de herramientas de corte y medidas empleadas en el proyecto de ingeniería.

9) Análisis de las tolerancias y alineaciones (determinadas de acuerdo con el sistema nacional de normalización) en el proyecto de las características de un centro auxiliar de montaje, incluyendo aquéllas para las que se han trazado los cuadros, con el cálculo y clasificación de las alineaciones escogidas.

10) Cuadros para el montaje.

11) Información sobre el tiempo requerido para el montaje total de la máquina.

12) Croquis o dibujos de los puntos de traslado y planos

del montaje, resumiendo el proceso general del montaje de una máquina o elemento.

13) *Modificación del diseño y trabajado de las piezas, si las especificaciones así lo exigen.*

La parte de análisis y contabilidad del proyecto abarca:

1) *Cálculo de una de las piezas básicas o montajes auxiliares preparados por el taller, si el proyecto experimenta modificaciones en su aplicación.*

2) *Cálculo de los elementos de la instalación para fabricación, montaje o control.*

3) *Cálculo de las herramientas de corte y medida.*

4) *Cálculo de las instalaciones requeridas para cumplir el programa de producción.*

a) *Tabla de la carga de las máquinas.*

b) *Determinación de los coeficientes de carga.*

c) *Cuadro de la carga de las máquinas.*

d) *Información del equipo empleado, con características técnicas y costes.*

5) *Cálculo del número de puntos de montaje.*

a) *Tablas de la carga en los puntos de montaje.*

b) *Cuadro de la carga.*

c) *Información relacionada con las instalaciones necesarias en los distintos puntos de montaje.*

6) *Determinación de la cantidad de herramientas, accesorios y materiales requeridos.*

a) *Información sobre las herramientas de trabajo.*

b) *Información sobre las herramientas de medida.*

c) *Información sobre los motores eléctricos.*

d) *Información sobre los materiales empleados.*

7) *Cálculo de los trabajadores requeridos y lista detallada del personal.*

a) *Para el taller.*

b) *Para el taller de montaje.*

8) *Cálculo de la cantidad de instalaciones elevadoras y de transporte necesarias en los talleres de máquinas y montaje, selección de sus tipos y reunión de los datos.*

9) *Cálculo de la superficie del taller de máquinas.*

- a) *La sección de máquinas-herramientas.*
 - b) *Disponibilidades y capacidad del almacén de materiales y productos semifabricados.*
 - c) *Almacenamiento intermedio.*
 - d) *Sección de control.*
 - e) *La sección de herramientas afiladas.*
- 10) *Cálculo de la superficie del taller de montaje.*
- 11) *Determinación de los tamaños básicos y superficies de los talleres de máquinas y montaje.*
- 12) *Cálculo del taller de herramientas de acuerdo con los índices técnicos y económicos.*
- a) *Cálculo de la cantidad de instalaciones e información sobre sus características.*
 - b) *Cálculo de la superficie del taller.*
 - c) *Cálculo del número de trabajadores y del personal técnico.*
- 13) *Cálculo del taller de reparaciones de acuerdo con los índices técnicos y económicos.*
- a) *Cálculo de las instalaciones precisas e información sobre sus características.*
 - b) *Cálculo de la superficie del taller.*
 - c) *Cálculo del número de trabajadores y personal técnico.*
- 14) *Cálculo de la superficie de la oficina para el taller y del espacio que requiere el personal, de acuerdo con las normas nacionales.*
- 15) *Cálculo de la sección de energía: electricidad, aire comprimido, gas, vapor y agua.*

La sección de planos del proyecto debe incluir:

- 1) *Planos de las instalaciones del taller de máquinas (o secciones) y la distribución de las secciones auxiliares (almacenes, sección de control, sección de afilado, almacén de herramientas afiladas).*
 - a) *Plano del taller o sección, a escala 1 : 100.*
 - b) *Diagramas del movimiento de los elementos y piezas del conjunto.*
- 2) *Planos de las instalaciones del taller o sección de mon-*

taje, con todos los datos relativos a los puntos de montaje y puestos de trabajo de los operarios.

a) Plano del taller o sección, a escala 1 : 100.

b) Diagrama de movimiento de los elementos o piezas del conjunto.

(Si el plano del taller de máquinas o de montaje se hace con todo detalle, es preciso hacer un plano de las subdivisiones generales.)

3) Determinación de la altura de los talleres de máquinas y montaje.

a) Sección lateral, a escala 1 : 50.

b) Sección longitudinal, a escala 1 : 50.

4) Plano detallado del lugar de trabajo del operario de la máquina o montador.

5) Plano del taller de herramientas.

6) Plano del taller de reparaciones.

7) Plano de la oficina y vestuarios, aseos, comedores, etc.

8) Desglose general de los talleres de producción, talleres de operarios especializados, secciones auxiliares, etc.

La sección del proyecto que se ocupa de la organización y producción ha de incluir:

1) Organización del proceso de producción y distribución de los operarios en los talleres de máquinas y montaje.

2) Organización del control técnico.

3) Organización del transporte interior.

4) Organización de las operaciones de lubricación.

5) Organización y distribución de los puntos de almacenaje.

6) Organización del empleo de herramientas.

7) Organización del trabajo de reparaciones.

8) Organización de la administración del taller.

La sección económica ha de incluir:

1) Determinación del consumo de materiales, combustibles y energía.

2) Determinación de la nómina anual.

3) Determinación de los gastos anuales.

- 4) *Presupuesto de producción y determinación del coste de la misma.*
- 5) *Determinación de las posibilidades técnicas del taller.*
- 6) *Índices técnicos y económicos.*

En las notas explicativas, última parte del proyecto, deben abordarse los siguientes puntos:

- 1) *Descripción del problema de producción; descripción y análisis del diseño de las piezas y condiciones técnicas para su fabricación.*
- 2) *Descripción de la naturaleza del producto.*
- 3) *Principios básicos empleados en la redacción del proyecto.*
- 4) *Método para calcular los materiales necesarios y la chatarra.*
- 5) *Métodos de trabajo de los talleres.*
- 6) *Índices técnicos y económicos para los talleres.*
- 7) *Descripción técnica del proceso; justificación de los métodos empleados en las operaciones de fabricación y montaje; métodos de fabricación y empleo de las instalaciones, aparatos y herramientas; métodos de enfriamiento y estudios del tiempo invertido en las distintas fases de la producción.*
- 8) *Descripción de las instalaciones, aparatos, herramientas y accesorios especiales empleados y cálculos para el diseño de los mismos.*
- 9) *Determinación del número de máquinas-herramientas y coeficientes de carga de las mismas.*
- 10) *Naturaleza de la fuerza motriz y sistema de transmisión de las instalaciones.*
- 11) *Métodos técnicos de control.*
- 12) *Número de operarios.*
- 13) *Cálculo de la superficie de los talleres, almacenes y dependencias.*
- 14) *Cálculo de la cantidad de medios de transporte.*
- 15) *Cálculo de los talleres de herramientas y reparación.*
- 16) *Descripción de los planos de las instalaciones y de su distribución en los talleres de máquinas, montaje y reparación, así como de sus subdivisiones.*

17) *Cálculo de la instalación de energía (electricidad, aire comprimido, vapor, gas, agua).*

18) *Organización de la producción y estudio de los aspectos económicos de la misma.*

19) *Conclusiones basadas en los resultados técnicos y económicos.*

Factores que afectan el nivel informativo de las enseñanzas de ingeniería en la URSS.

En el análisis que en la bibliografía norteamericana se hace del valor formativo de las enseñanzas de ingeniería en Rusia (especialmente en cuanto a su comparación con el de estas mismas enseñanzas en las grandes Escuelas de Ingeniería norteamericanas), se llega a la conclusión de que, en términos generales, y salvando ciertas diferencias (como la excesiva especialización característica de la Unión Soviética), el nivel de dichos estudios en la URSS es sensiblemente análogo al de los EE. UU.

Se señala, no obstante, que las Escuelas de Ingeniería rusas exigen un horario de clases más severo que el que rige en las Universidades e Institutos Tecnológicos de los EE. UU.; que en este último país se dedica más tiempo al estudio de los elementos de las asignaturas científicas fundamentales (acaso debido a que la formación adquirida en la segunda enseñanza norteamericana es inferior a la rusa); que, mientras en los últimos años en las Escuelas de Ingeniería norteamericanas la inmensa mayoría de las asignaturas es de tipo técnico general, en Rusia el cuarto y quinto año de la carrera se dedican, casi exclusivamente, a asignaturas técnicas de acusada especialización. Este último es, acaso, el hecho diferencial más acusado entre los sistemas de enseñanza de ingeniería norteamericano y soviético, pues en el primero de dichos países el licenciado recibe una formación de tipo general (dentro de cada especialidad), y la especialización técnica queda para los estudios del "mastership" y del doctorado, para la vida profesional o para los cursos de especialización ofrecidos por un gran número de corporaciones industriales o asociaciones profesionales.

Los programas de formación, el nivel exigido en la presentación de las tesis y la práctica industrial indican con bastante precisión la amplitud y orientación de la formación técnica superior en la URSS. Pero existen otros factores que ejercen una decisiva influencia sobre la calidad formativa de este tipo de enseñanzas, factores que contribuyen a precisar con un mayor grado de exactitud el nivel alcanzado. Estos factores son los siguientes: métodos de instrucción; horarios; tipo y nivel de los exámenes; clases prácticas; calidad y cantidad de los libros de texto; distribución de los graduados entre las diversas especialidades y razones a que obedece, y número y calidad del personal docente.

a) *Métodos de instrucción.*—Ya antes se señaló que, como mínimo, el estudiante de una carrera técnica superior invierte tanto tiempo en las clases prácticas como en las teóricas. Respecto a estas últimas, se puede establecer una división entre las clases que tienen un carácter general de exposición de la asignatura y aquellas otras en que se repasa el tema explicado en las primeras, y que están dedicadas a la exposición de las dificultades encontradas por el alumno, a la resolución de problemas numéricos y a preguntas del profesor. Estas preguntas, tanto escritas como orales, tienen por objeto determinar, en intervalos de dos semanas a un mes, el conocimiento de la asignatura por cada uno de los alumnos. El primer tipo de clases, en que la explicación corre a cargo del catedrático de la asignatura, reúne a un gran número de alumnos de una o varias especialidades, mientras que en las mencionadas en segundo lugar los grupos son mucho más reducidos, con objeto de que los ayudantes o auxiliares de la asignatura puedan llegar a un conocimiento mucho más completo de la aplicación y aptitudes de los alumnos que están a su cargo. Ambos tipos de clases exigen la asistencia obligatoria e implican la preparación, en horarios extra-escolares, de las lecciones asignadas por el catedrático y sus ayudantes.

La instrucción práctica se divide, asimismo, en dos fases: los coloquios, que tienen por objeto determinar el grado de preparación del alumno para realizar los ejercicios prácticos, así como sus conocimientos de los principios en que éstos se basan y del material y aparatos que han de manejar; y el ejercicio práctico propiamente dicho.

En los dos últimos años de la carrera, los alumnos han de efectuar también los llamados "estudios independientes". Estos consisten en un trabajo o proyecto sobre un determinado problema asignado por el profesor al iniciarse el curso, y que los estudiantes han de someter a su aprobación al final de cada semestre.

b) *Horarios*.—Las normas que rigen la asistencia a clase en los Institutos Superiores y Universidades soviéticas son sumamente rígidas, ya que la no asistencia a un porcentaje muy reducido de las clases teóricas o prácticas supone el suspenso en la asignatura. Normalmente, el estudiante ha de asistir a unas treinta y dos a treinta y seis horas de clase por semana y ha de dedicar otras cuarenta o cincuenta horas al estudio individual. Consecuencia inmediata de este sistema es que el estudiante dispone de muy poco tiempo para la vida social o para redondear su formación cultural, como señalan las críticas que continuamente aparecen en la prensa soviética. Las autoridades de enseñanza de la URSS, preocupadas por este esfuerzo excesivo a que se somete a los estudiantes, ya habían fijado en 1950 el tope máximo de treinta y seis horas semanales de clases de asistencia obligatoria, y existen indicios de que se considera necesario reducir aún más esta cifra.

c) *Exámenes*.—En las carreras científicas y técnicas superiores existen dos tipos de exámenes: los verificados durante el curso y los realizados al final de cada semestre. Por lo general, la calificación final se obtiene dividiendo por 2 la suma de la nota media lograda en dichos exámenes y de la puntuación que se le ha asignado al alumno por sus trabajos prácticos. En otros centros una nota media, es requisito previo para presentarse al examen final. Los exámenes son escritos y orales. Estos últimos consisten en la contestación de 3 a 5 temas que el alumno, una vez sacados a suerte, está autorizado para preparar durante un período de media hora.

El suspenso en tres asignaturas en cualquier curso supone la eliminación inapelable del alumno de la escuela y la pérdida de la carrera. Todo estudiante puede cursar un determinado año, siempre que no haya sido suspendido en más de dos asignaturas en el curso anterior, pero antes de finalizar el año académi-

co tendrá que haber aprobado dichas asignaturas en las convocatorias especiales de enero, mayo o septiembre. Si para esta última fecha no ha logrado recuperar lo atrasado, ello implica la pérdida de la carrera.

Con objeto de fomentar la laboriosidad de los alumnos, el Estado soviético concede subvenciones económicas a todos aquellos que obtienen la calificación de aprobado, subvenciones que en algunos centros (la minoría) se incrementan a favor de aquellos alumnos que obtuvieron calificaciones excepcionales. Estas subvenciones cubren los gastos de matrícula y, aproximadamente, la mitad de los de residencia y alimentación.

d) *Enseñanzas prácticas.*—En todos los programas de enseñanza científica y técnica de la Unión Soviética se concede una importancia considerable a las enseñanzas prácticas, pero también es cierto que en muchos centros los laboratorios, talleres y aparatos son insuficientes o anticuados, aun cuando durante los últimos años el Ministerio de Educación ha realizado un esfuerzo considerable para subsanar estas deficiencias. Ahora bien, en lo que se refiere a la formación práctica adecuada de los estudiantes, en algunos de los Institutos más favorecidos en este aspecto existe el inconveniente de que las instalaciones y aparatos modernos de que están dotados se encuentran, frecuentemente, destinados a trabajos de investigación para la industria militar y civil, y, por consiguiente, los estudiantes no tienen ni la más remota posibilidad de familiarizarse con su manejo.

e) *Libros de texto.*—El problema de los libros de texto en el seno de la Enseñanza Técnica Superior en Rusia es sumamente complejo y constituye un tema de debate casi inagotable en las páginas de la prensa técnica y diaria soviética. Hasta 1938 la edición de textos era sumamente escasa, pero en aquella fecha empezaron a aparecer muchos títulos, y algunas ediciones han llegado a alcanzar tiradas de 50.000 ejemplares. Entre 1938 y 1948 se publicaron unos 2.000 libros científicos y técnicos, con una tirada total de 23 millones de ejemplares, y en el período que medió entre este último año y 1950 el número de los nuevos títulos se acercó al millar, mientras que la cifra total de ejemplares pasó de los 100 millones. Por regla general, las tiradas oscilan entre los 15 y 30.000 ejemplares.

Una proporción considerable de estos libros de texto corresponde a traducciones (sobre todo, norteamericanas, británicas y alemanas), ya que en Rusia existe un interés muy acusado por mantenerse al corriente del progreso científico y tecnológico en el extranjero, y por asimilar lo más rápidamente posible las nuevas técnicas y procesos ideados y desarrollados en los países del mundo occidental. Una prueba adicional de este interés lo constituye el gran número de traducciones y extractos de artículos, patentes e informes científicos y técnicos que circulan profusamente en idioma ruso muy poco tiempo después de haber aparecido en su versión original.

Esta abundancia de libros de texto, originales y traducidos, no implica que su utilización en las Universidades e Institutos Superiores sea la norma, ya que está muy extendida la costumbre de los apuntes en clase, aun cuando dichos apuntes se inspiren en el libro de texto escrito por el catedrático de la asignatura o en algún otro de los recomendados por el Ministerio de Educación de la URSS.

Este empleo tan generalizado del sistema de apuntes puede atribuirse, en primer lugar, a que muchos libros de texto no son más que versiones reducidas de obras de consulta y, por tanto, no están exclusivamente orientados a una labor formativa; y, en segundo, a que en muchos casos el libro de consulta hace las funciones de texto, aunque su campo de utilización no es precisamente el de la enseñanza.

f) *Distribución de los graduados entre las diversas especialidades.*—Entre las profesiones que gozan de mayor prestigio, y por tanto, de mejor remuneración, figuran las de Ingeniería, Ciencia aplicada, Medicina, Enseñanza universitaria y Administración de empresas, mientras que las de Biología, Agricultura, Historia, Economía y Sociología, no sólo están peor retribuidas, sino que son, incluso, políticamente, poco recomendables. Esto se debe a que cualquier modificación imprevista de las directrices del Partido puede costar muy caro a todo aquel que haya expuesto teorías o defendido doctrinas que, de la noche a la mañana, han pasado de la ortodoxia a la herejía. Ello determina que la mayoría de los que aspiran a una enseñanza superior se orienten hacia las especialidades citadas en primer lugar, pese a que mu-

chos no sientan una decidida vocación por las mismas, y que las Facultades de Ciencias y las Escuelas de Ingeniería se encuentran materialmente abarrotadas de alumnos, con el consiguiente perjuicio para su formación adecuada.

g) *Personal docente.*—No cabe duda que la cantidad y calidad del profesorado es un factor determinante de considerable importancia, en lo que se refiere al nivel formativo de las enseñanzas en todos los grados. En 1946, los centros superiores de la Unión Soviética contaban con 86.000 catedráticos y ayudantes de cátedra, de los cuales el 10 %, aproximadamente, desempeñaba sus funciones en dos o más centros. De esta cifra, la cuarta parte correspondía a las carreras de Ingeniería que se cursaban en los Institutos Técnicos Superiores; o sea un profesor por cada 15 alumnos.

Sin temor a errar, puede asegurarse que el aumento experimentado en el profesorado de los centros superiores de la Unión Soviética durante los últimos veinticinco años ha sido considerable. El número de profesores, que en 1929 era tan sólo de 14.000, llegó, en 1940, a la cifra de 50.000; hoy se aproxima a 90.000.

En lo que respecta a su categoría científica, el personal docente de los centros de Enseñanza Superior se descompone en 6.500 profesores, 17.000 profesores ayudantes y 60.000 ayudantes auxiliares de cátedra. Para alcanzar la categoría superior es preciso estar en posesión del título de Doctor, y del de "Kandidat" para ocupar un puesto de profesor ayudante.

Censo estudiantil. Evolución y cifras actuales.

Hasta 1930, la matrícula total de los centros de Enseñanza Superior de la URSS oscilaba alrededor de 160.000, es decir, tan sólo un 15 % más que la correspondiente a los últimos años de la época zarista. El año 1930 marca el principio de una nueva era, iniciada bajo el signo de la rápida industrialización en que se embarcó la economía soviética, y que exigió la colabora-

ción de grandes contingentes de graduados de todas las especialidades, pero especialmente de científicos y técnicos.

En 1932, el censo estudiantil alcanzaba la cifra de 500.000; pero en este año se inició un descenso (que se frenó en 1934), debido a los trastornos que ocasionaron en la economía las medidas radicales de colectivización que se introdujeron en aquella época. En 1939, la cifra total de los matriculados en los centros de enseñanza superior era ya de 620.000, pero el estallido de la Guerra europea, la invasión, dos años después, de la Unión Soviética por los ejércitos alemanes, la destrucción de grandes zonas del país y la movilización general, fueron origen de un nuevo y vertiginoso descenso en las Universidades e Institutos Técnicos Superiores.

Al concluir la contienda mundial se inició una expansión ininterrumpida, y en 1954 el número de los que cursaban estudios en los centros superiores de enseñanza era de 1.100.000, o sea, aproximadamente, el doble de la cifra correspondiente al curso 1953-54. En este último año la matrícula total se descomponía en 320.000 estudiantes de Ingeniería, 180.000 de Medicina y Sanidad, 100.000 de Agronomía, 50.000 de Ciencias económico-sociales, 360.000 de Pedagogía y Humanidades y 90.000 de Ciencias físicas, matemáticas y biológicas:

Al finalizar el mencionado año académico el número de los que recibieron el diploma de estudios de todos los centros de enseñanza superior de la Unión Soviética ascendió a 230.000. Estos certificados se repartieron entre los siguientes especialistas: 53.000 ingenieros (6), 18.000 diplomados en Ciencias agrónomi-

(6) Esta cifra corresponde a 250 ingenieros por cada 1.000.000 de habitantes. En el mismo año se graduaron en los EE. UU. (población, 162.000.000) 22.000 ingenieros (es decir, 136 por 1.000.000) y en la Gran Bretaña, alrededor de 6.000, o sea, 120 por 1.000.000. En lo que respecta a los países que pertenecen a la Organización Europea de Cooperación Económica, un reciente informe de dicho Organismo señala que, en 1953, la cifra anual de ingenieros que se graduaron de los centros de Enseñanza Superior de estas naciones, ascendió a 12.000 (67 por 1.000.000 de habitantes). En el mismo año, las cifras correspondientes a Alemania, Francia, Italia y Suiza eran, respectivamente, de 4.800, 3.300, 1.900 y 500 ingenieros. Estos contingentes corresponden a 86, 70, 39 y 82 graduados de ingeniería por cada millón de habitantes. En 1955 se concedieron en nuestra patria 460 títulos de ingeniero.

Si en proporción a sus habitantes España graduara anualmente tantos ingenie-

cas, 8.000 economistas y sociólogos, 24.000 médicos y farmacéuticos, 70.000 profesores de segunda enseñanza y humanistas y 12.000 diplomados en Ciencias físicas, matemáticas y biológicas.

En resumen, puede asegurarse que el nivel de las enseñanzas técnicas en Rusia ha registrado un continuo aumento, tanto en lo que se refiere a la calidad de las enseñanzas dispensadas como al número de los que cursan estas disciplinas. De unos años a esta parte, la mejoría experimentada en el nivel formativo de los estudios de primera y segunda enseñanza y el perfeccionamiento del proceso de selección para el ingreso en las Universidades e Institutos Técnicos se refleja en que, pese a las crecientes exigencias de los programas de formación, el 75 % de los que ingresan en la Enseñanza Superior obtienen el diploma de estudios correspondiente (que equivale, aproximadamente, a la licenciatura en las naciones occidentales).

ros como los países de la Europa Occidental, tomados en su conjunto (67 por 1.000.000), nuestra nación formaría unos 2.900 ingenieros todos los años; y 1.120, si se ajustara al índice de Italia, el más modesto de todas las naciones integradas en la O. E. C. E., aunque las cifras de las últimas promociones de ingenieros para aquella nación señalan una acentuada tendencia a aumentar. La comparación es tanto más desfavorable si se considera que de graduarse la totalidad de los ingresados en el curso 1955-56 en las Escuelas Especiales de nuestra patria el número total sería de tan sólo 756.

CAPITULO IV

LA FORMACION DE INVESTIGADORES Y LA CONCESION DE LOS TITULOS SUPERIORES

Como ya se indicó en las páginas precedentes, los estudios precisos para la obtención de los títulos superiores de "Kandidat" y Doctor pueden cursarse, bien en los Departamentos (Facultades) correspondientes a 211 Universidades e Institutos Técnicos Superiores, bien en los 278 Institutos de Investigación dependientes de la Academia Soviética de Ciencias, Ministerios civiles y militares y otros organismos estatales.

Ninguno de estos Centros está capacitado para otorgar títulos superiores, ya que, al igual que lo que ocurre en la concesión del diploma, es esta un atribución del Ministerio de Educación que delega estos menesteres en la Comisión Suprema de Convalidaciones, organismo también encargado del nombramiento, ascenso y retiro del personal docente e investigador de todos los centros de Enseñanza Superior e Institutos de Investigación de la URSS. Por tanto, la concesión de títulos no es misión de las Universidades, Institutos Técnicos Superiores o de Investigación, sino que estos centros han de limitarse a elevar la propuesta correspondiente a dicha Comisión. Existe, no obstante, una ligera diferencia de matiz en lo que respecta a la amplitud de sus atribuciones en esta materia. En el caso de la "candidatura", la Universidad o Instituto donde el aspirante ha cursado su formación está facultado para otorgar el título, y la Comisión Suprema de Convalidaciones se limita a confirmar o revocar dicha concesión; en cambio, es esta Comisión la única que puede conceder el grado de Doctor, y el centro donde el aspirante se preparó solamente está facultado para elevar la propuesta correspondiente.

Hoy, en la URSS, se puede optar al título de "Kandidat" o de Doctor en las siguientes especialidades:

1) Ciencias físicas y matemáticas; 2) Ciencias químicas; 3) Ingeniería; 4) Ciencias geológico-mineralógicas; 5) Ciencias biológicas; 6) Ciencias agronómicas; 7) Ciencias médicas; 8) Farmacia; 9) Veterinaria; 10) Geografía; 11) Historia; 12) Economía; 13) Filosofía y Ciencias políticas; 14) Filología; 15) Jurisprudencia; 16) Pedagogía; 17) Literatura; 18) Arquitectura.

Puede aspirarse exclusivamente al grado de "Kandidat" en las especialidades de Ciencia naval, Ciencia militar y Educación física.

Con anterioridad a la revolución de 1917, el sistema por el que se regía la concesión de títulos superiores en las Universidades rusas guardaba una gran analogía con el imperante en Alemania. En 1917 el Gobierno revolucionario abolió la concesión de estas investiduras y la vigencia de tal medida se prolongó hasta 1934. Por ello, hasta el año 1935, los estudios que en cierto modo podrían considerarse equivalentes a los de la postlicenciatura se cursaban, única y exclusivamente, bajo el régimen de las llamadas "becas profesionales", concedidas a aquellos diplomados distinguidos que optaban por dedicarse a la enseñanza o a la investigación. Una vez terminado el período de estudios, los becarios ingresaban en el escalafón de profesores o investigadores, pero sin que ello llevara anejo la posibilidad de optar a ningún título superior.

Este sistema repercutió muy desfavorablemente sobre el nivel del personal investigador y docente de la Unión Soviética, al faltar el estímulo que representa la obtención de un título superior ligado a una mayor categoría, una posición social más destacada y una retribución económica más generosa. Consciente de los graves perjuicios que ello irrogaba, el Gobierno soviético dispuso la natural rectificación, y, en 1934, un Decreto del Soviet Supremo restituyó y reguló la concesión de los títulos de "Kandidat" y de Doctor y estableció una graduación jerárquica del personal docente en los centros de Enseñanza Superior e Institutos de Investigación. Mediante este decreto, y las diversas disposiciones posteriores que lo modificaron, se implantó un sistema en el que se equiparaban los títulos superiores a los

diversos grados en que, respectivamente, se dividían los escalafones del profesorado superior y de investigación. Estos grados, absolutamente equivalentes entre sí, son: Profesor, Profesor ayudante e Instructor-lector, dentro del escalafón universitario; y Profesor, Colaborador científico de primera y Colaborador científico de segunda, dentro del ámbito de la actividad investigadora.

Al promulgarse el mencionado decreto se dispuso se adoptaran aquellas medidas encaminadas a que todos aquellos que tenían el título de Profesor se equiparasen a Doctores, y a "Kandidat" los Profesores ayudantes y Colaboradores científicos de primera. En la actualidad, la ley prescribe que para desempeñar las funciones de Profesor en los centros de Enseñanza Superior o en los Institutos de Investigación es preciso estar en posesión del título de Doctor, y del de "Kandidat" para aspirar al grado de Profesor-asociado o Colaborador de investigación de primera. No obstante, aún hoy existen bastantes excepciones a esta regla, si bien la situación ha evolucionado favorablemente desde 1947, año en el que únicamente el 70 % de los Profesores ostentaban el grado de Doctor, mientras que sólo el 77 % de los Profesores-asociados habían obtenido el de "Kandidat".

Los estudios de la "candidatura".

Pese a estas indudables anomalías, en la URSS es cada vez más difícil ocupar un puesto relevante en la enseñanza o en la investigación sin poseer alguno de estos dos títulos, y puede vaticinarse con toda seguridad que no está muy lejana la fecha en que su posesión sea requisito imprescindible para el desempeño de estos cargos. A continuación examinaremos las diversas posibilidades que se ofrecen a aquellos que deseen alcanzar la categoría de "Kandidat" o Doctor.

Para la obtención del primero de dichos títulos se ofrecen tres caminos: un trabajo combinado de investigación y estudio en un centro de formación superior o de Investigación; la presentación de una tesis sobre los trabajos realizados en la industria o en un centro de investigación; y la concesión basada exclusivamente en los méritos contraídos por el aspirante.

En el primer caso, el aspirante ha de tener, por lo general, menos de cuarenta años de edad y estar en posesión del diploma de estudios superiores. Una vez que las autoridades del centro donde desee cursar sus estudios han examinado su expediente y fallado que reúne méritos suficientes para cursar la "candidatura", el aspirante ha de someterse a tres exámenes orales que versan, respectivamente, sobre la especialidad en la que desea obtener el título, un idioma extranjero (lectura y traducción directa) e ideología marxista. Aproximadamente la mitad de los diplomados que aspiran a cursar estos estudios son rechazados en virtud de un expediente escolar deficiente, del resultado de los exámenes realizados o, en ciertos casos, por motivos políticos.

Los que han aprobado estas pruebas de ingreso cursan tres años, de los cuales los dos primeros han de dedicarse al estudio de Ciencias económicasociales, dos idiomas extranjeros y diversos temas relacionados con la especialidad elegida. Los aspirantes trabajan (divididos en grupos de dos a cinco alumnos) bajo la dirección de un profesor encargado de asignarles los temas de estudio e investigación, y al cual han de someter, dos veces al año, un informe detallado sobre los progresos que hayan realizado. A partir del último semestre del segundo año el aspirante suele simultanear su preparación con las funciones de instructor-lector. Al final de cada uno de los dos primeros cursos los estudiantes de la "candidatura" han de someterse a los llamados exámenes de "Calificación mínima", en los que han de demostrar aquellos conocimientos que las autoridades del centro estimen suficientes para emprender el trabajo de investigación sobre el que ha de versar la tesis. Estos exámenes de "Calificación mínima" abarcan ideología marxista, dos idiomas extranjeros, conocimientos generales de la especialidad y conocimientos del sector de ésta al que se refiere la tesis. Los exámenes son orales y escritos, y se verifican ante un tribunal compuesto por tres profesores, uno de los cuales es el director del Departamento en que el alumno desarrolla su actividad.

Aprobados estos exámenes, el tercer año se dedica por entero a la preparación de la tesis, que, una vez concluida, ha de someterse al juicio de un asesor nombrado por el centro de Enseñanza Superior o Instituto de Investigación de entre su personal do-

cente o investigador. Una vez que aquél ha dado su conformidad, la superioridad designa dos opositores oficiales de entre el personal docente o investigador de otro centro de Enseñanza Superior o Instituto de Investigación. Estos la devuelven, acompañada de un informe escrito en el que han de consignar todas aquellas observaciones y comentarios que consideren pertinentes, al centro donde el aspirante ha seguido su formación.

Queda, por último, la lectura y defensa de la tesis en sesión pública ante el Consejo Académico de la Universidad o Instituto. Ante este Consejo, constituido en Tribunal, el candidato ha de contestar a todas aquellas preguntas y observaciones que se le hagan, tanto por parte de los componentes como por todas aquellas personas que asistan a la sesión pública. Una vez que el Consejo Académico la ha aprobado por mayoría, la tesis ha de someterse a la consideración de la Comisión Suprema de Convalidaciones. Esta la rechaza o aprueba, y, en este último caso, confirma el grado de "Kandidat".

Durante los últimos años, únicamente la mitad de los que lograron el título de "Kandidat" habían cursado la preparación correspondiente y defendido la tesis exigida, aunque se registra un constante aumento de la proporción de los que obtienen el título por este sistema. Del resto, casi las dos terceras partes habían recibido la investidura de "Kandidat" después de verificada la lectura y defensa pública de una tesis redactada sobre un trabajo realizado en la industria o en algún centro de Enseñanza Superior o de Investigación, mientras que a los demás se les otorgó exclusivamente en atención a sus méritos científicos (labor docente, investigadora, servicios relevantes al Estado o al Partido, etc.).

La concesión de estas investiduras extraordinarias, prodigadas sobre todo entre los años 1934 y 1947, obedecía, principalmente, a que entre 1917 y 1934 (época en que estaba abolida la concesión de títulos supremos) se habían formado promociones de investigadores y profesores que carecían de los grados de "Kandidat" y Doctor y hubo que arbitrar las medidas conducentes a que, con el mínimo de molestias, pudieran alcanzarlos, siempre que sus méritos o el cargo que desempeñaban lo justificasen.

Sin embargo, aunque todos aquellos a quienes afectó el decreto abolicionista de 1917 han tenido tiempo más que suficiente para acogerse a aquellas disposiciones, sigue vigente la concepción del título de "Kandidat" por estos procedimientos, aunque, como ya se señaló más arriba, con una marcada tendencia, si no a desaparecer por completo, sí a disminuir de forma considerable.

Los estudios del doctorado.

Al contrario de lo que ocurre con los estudios de la "candidatura", el que desee cursar los correspondientes al doctorado no precisa someterse a ningún examen de aptitud. Por ello, aquellos que decidan continuar su formación hasta la obtención del título de Doctor han de presentar un "curriculum vitae" muy completo, así como una relación detallada de los estudios y tipo de investigación que desean realizar durante el período del doctorado. Todo ello se somete a la consideración de un tribunal especial designado por el respectivo centro de Enseñanza Superior o Instituto de Investigación.

La legislación vigente prescribe que para cursar los estudios del doctorado hay que estar en posesión del título de "Kandidat", pero en la práctica esta disposición no se ha aplicado hasta ahora con vigor, y sólo un 15 % de los actuales doctores han cursado con anterioridad los estudios de la "candidatura".

Durante los cuatro o cinco años (dos para los que ya son "Kandidats") que, aproximadamente, se invierten en los estudios del doctorado, los aspirantes han de realizar un trabajo de investigación independiente y someter a las autoridades del centro correspondiente un informe anual sobre los progresos realizados en el trabajo que llevan a cabo bajo la supervisión directa del Jefe (Decano) del Departamento y el asesoramiento de tres miembros de éste o del Instituto de Investigación.

Todo aspirante al doctorado debe demostrar un conocimiento satisfactorio (traducción y lectura) de tres idiomas extranjeros y de la ideología marxista. Completada la tesis, el aspirante sufre pruebas idénticas a las que se exigen para la concesión del

título de "Kandidat" y se somete a la decisión final de la Comisión Suprema de Convalidaciones. Esta concede o deniega el título de Doctor, teniendo en cuenta (cosa que no ocurre con tanto rigor en la concesión del grado de "Kandidat"), además del valor de la tesis en sí, la ideología del alumno, su expediente de estudios, méritos contraídos, etc.

Como acontece en lo que se refiere a la concesión del título inmediato inferior, dicha Comisión Suprema de Convalidaciones otorga también el título de Doctor a determinadas personas (del 5 % al 10 % del total de doctorados conferidos anualmente) en virtud de los méritos contraídos en el curso de su actividad profesional. En casos excepcionales no es la Comisión Suprema de Convalidaciones la que concede el doctorado, sino la Academia de Ciencias de la URSS mediante el voto mayoritario de sus miembros reunidos en sesión plenaria.

Aspectos cualitativos y cuantitativos en la concesión de los títulos de "Kandidat" y Doctor.

Tres son las características de los estudios que en Rusia conducen a la obtención de los dos títulos anteriores: la considerable disparidad que reina de unos a otros centros en lo que se refiere a los requisitos exigidos para su obtención, si bien ello queda compensado en parte por la decisión definitiva e inapelable de la Comisión Suprema de Convalidaciones; el carácter marcadamente individual de estos estudios, y la íntima relación existente entre los estudiantes y el personal docente o investigador del centro donde prosiguen su formación.

En líneas generales, puede asegurarse que tanto en uno como en otro caso, el aspirante debe poseer conocimientos teóricos muy profundos de su especialidad, demostrar una aptitud más que corriente para realizar trabajos de investigación, y redactar una tesis. Esta puede consistir en una obra publicada o inédita, en un libro de texto o en un trabajo que haya tenido por resultado descubrimientos en el campo de la ciencia pura o aplicada, aportaciones a la metodología de una ciencia o que se ciñan al tra-

tamiento teórico de un tema que influya sobre los conocimientos ya existentes en un determinado campo del saber.

Al abordar esta cuestión de indudable importancia, las personalidades que han contribuido a la redacción del "Soviet Professional Manpower" coinciden en afirmar que el único patrón fidedigno de que dispone el observador imparcial para precisar el nivel de los estudios de la candidatura y doctorado en Rusia ha de basarse, necesariamente, en el estudio de la calidad científica de las tesis aceptadas por la Comisión Suprema de Convalecciones.

En las acusadas diferencias de nivel que se registran entre unas y otras tesis influyen, por una parte, las consignas del Partido de que su redacción debe ajustarse a fines eminentemente utilitarios (con nulas o escasas concesiones a la especulación teórica), sobre todo en el campo de las ciencias puras y aplicadas. Por otra, el Estado exige una adhesión incondicional a determinados principios ideológicos, y esto afecta marcadamente al valor científico de muchos trabajos, especialmente en los campos de las Ciencias biológicas y agronómicas y en un sector muy amplio de las sociales y económicas. Por último, los comentaristas norteamericanos señalan la existencia de un considerable margen de error debido a que un cierto número de tesis en los campos de la aerodinámica, física nuclear, electrónica, matemáticas aplicadas, etc., se mantienen en secreto por razones de seguridad nacional pese a su indudable trascendencia científica.

Aunque no cabe duda que en cierto grado estos factores enmascaran el resultado del análisis encaminado a determinar el nivel formativo de los estudios superiores en la Unión Soviética, el mencionado profesor Ashby y la Fundación Nacional de Ciencias de los EE. UU. expresan la convicción de que aquella nación posee hoy día un contingente de hombres de ciencia e ingenieros de primera fila, proporcionalmente tan numeroso como el de los países científicamente más adelantados de Occidente.

También en lo que se refiere al contingente de los que cursan los estudios de la candidatura en Rusia se acusa una señalada tendencia ascendente. Así, mientras que en 1934 tan sólo 3.000 estudiantes iniciaron esta formación, en el curso 1951-52 dicha

cifra era ya de 7.000. En el primero de dichos años el número de los matriculados en estos estudios se aproximaba a los 10.000, había subido a 21.000 en 1951-52, después del descenso impuesto por la guerra, y, en la actualidad, es del orden de 28.000.

Aun con ser considerable el crecimiento de la matrícula de los cursos de la candidatura entre 1934 y 1954, apenas representa el 60 % del experimentado, durante el mismo período, por el censo estudiantil que sigue los estudios del diploma en las Universidades e Institutos Técnicos Superiores. En otras palabras, durante el último lustro la proporción de los diplomados que optaron por continuar su formación en los niveles superiores de la "candidatura" y del doctorado fué menor que durante los diez años precedentes. Parece ser, sin embargo, que este fenómeno es sólo de carácter transitorio, y debido en gran parte a que ni los cursos superiores de las Universidades e Institutos Técnicos Superiores ni los de Investigación estaban materialmente preparados para absorber a proporción desacostumbrada de diplomados, fruto del vertiginoso aumento del contingente de las promociones de estos últimos años.

Este crecimiento de la matrícula se ha reflejado, como es lógico, en el del número de títulos de "Kandidat" concedidos. Desde 1934, la cifra de las "Candidaturas" que se otorgan anualmente ha pasado de 2.700 a 8.500. De éstas, las tres cuartas partes, poco más o menos, lo han sido en los dominios de las Ciencias puras y aplicadas como demuestra la siguiente distribución de los títulos otorgados entre 1924 y 1946.

ESPECIALIDAD	% de títulos concedidos
Medicina	16,5
Ingeniería	20,8
Física y Matemáticas... ..	12,1
Química	8,8
Biología... ..	6,4
Agronomía	5,9
Veterinaria	2,9
Geología-mineralogía	2,8
	76,2

Cabe ahora hacer una distinción entre los aspirantes que completan los estudios de la "Candidatura" sin redactar la tesis correspondiente, y aquellos otros que culminan su formación con la obtención del título. Durante el período 1951-1953 cursaron los estudios de la "candidatura" 13.000 aspirantes, pero tan sólo 4.000 presentaron y defendieron la tesis correspondiente, dentro del plazo que marca la ley. De los 9.000 restantes, 4.000 leyeron la tesis cuando ya había expirado dicho plazo y el resto abandonó su preparación al aprobar el primero o el segundo de los exámenes de "Calificación mínima". Este elevado coeficiente de pérdidas (aproximadamente el 40 % del total de los matriculados) se debe, principalmente, a que durante este período los métodos de selección son sumamente estrictos y tienen por resultado la eliminación de los menos aptos o de los que no sienten una decidida vocación por la especialidad que cursan.

En cuanto a los que han leído la tesis, una vez pasado el plazo que marca la Ley, la benevolencia con que ésta se aplica debe atribuirse a que las necesidades de la industria soviética exigen, con mayor frecuencia de la que fuera de desear, que muchos aspirantes se incorporen a la vida activa profesional antes de haber concluído la labor preparatoria de dicha tesis. Por ello, a veces transcurren varios años antes de que el aspirante pueda lograr el título de "Kandidat".

Aunque la presentación y la lectura de una tesis casi equivale a la concesión del título, la Comisión Suprema de Convalidaciones rechaza un cierto número de ellas, debido, en parte, a razones de tipo ideológico y, en parte, a factores tales como trabajos de investigación insuficientes o inadecuados, plagios manifiestos, errores en la valoración de los datos científicos, etc. No obstante, la cifra de las tesis rechazadas es relativamente muy reducida, como lo prueba el hecho de que, durante los últimos años, la proporción ha oscilado entre el 2 y el 3 % del total de las presentadas.

En lo que se refiere al título de "Doctor", la cantidad anual de tesis aprobadas es hoy del orden de las 600, pero a éstas hay que añadir la cifra de los títulos concedidos sobre la base de méritos contraídos en la investigación o en el campo de la enseñanza. Esta cifra, que oscila actualmente alrededor del medio

centenar, era, entre 1935 y 1940, equivalente al 80 % del número de títulos concedidos anualmente.

Durante los últimos años, el 25 % de los que se preparan para el doctorado cursan su formación en las especialidades de Ingeniería otro 25 % en las Ciencias puras y el 50 % restante prosigue su formación en los campos de la Pedagogía y de las Ciencias económico-sociales.

CAPITULO V

DISTRIBUCION DEL POTENCIAL HUMANO CIENTFICO Y TECNICO

El personal especializado de la Unión Soviética está clasificado entre tres categorías bien definidas: profesionales con título superior; semi profesionales que han cursado una enseñanza media especializada, y, por último, aquellos especialistas que se han formado en los cursos de aprendizaje industrial. Como ya se dijo anteriormente, una característica del régimen soviético es el destino forzoso de los especialistas de todos los grados a aquellos sectores de la actividad agrícola e industrial en que la Superioridad estima que se requieren sus servicios, y que en la mayoría de los casos limitan, de por vida, la actividad profesional de los especialistas a un campo muy reducido de la técnica. Por ello, en la URSS no ocurre con frecuencia que un hombre adquiriera una experiencia industrial muy variada (como es el caso de los profesionales en los países occidentales), a menos que, en un determinado momento, las necesidades del Estado exijan la adaptación de uno o varios grupos de especialistas a cualquier otro campo de la actividad agrícola, social, económica o industrial cuyo desarrollo se considere de interés nacional.

Ello, unido a la estrecha compartimentación de las enseñanzas, determina que en Rusia no abunde el profesional que posea conocimientos a la vez amplios y profundos de una o varias es-

pecialidades; en otras palabras, el profesional que, en otras naciones, es el jefe de empresa, de operaciones industriales o comerciales o el director de investigación.

En la confección de las estadísticas sobre potencial humano especializado de la URSS incluídas en las obras consultadas, especialmente en la titulada "Soviet Professional Manpower", se han tenido en cuenta, tanto los datos relativos al número de los graduados de los centros superiores y medios de la URSS durante los últimos años, como los publicados por los organismos encargados de llevar a cabo el censo laboral de aquella nación.

Entre 1928 y 1954, el número de graduados de todos los centros de Enseñanza Superior de la URSS ascendió a 2.664.000 (7), repartidos entre las siguientes especialidades: Ingeniería, 682.400; Agronomía, 243.500; Ciencias económico-sociales, 146.000; Pedagogía, 974.300; Sanidad, 373.600; Escuelas del Partido Comunista, 57.800; Centros de enseñanza por correspondencia, 186.000.

Durante el mismo período, la cifra de los que alcanzaron un título profesional medio fué del orden de 4.511.400. De este total corresponden a la Ingeniería 1.218.400; 682.000, a las Ciencias agronómicas; 428.000, a las económico-sociales; 1.204.000, a la Pedagogía, y 979.000, a las diversas especialidades de Sanidad.

Teniendo en cuenta que cerca del 10 % de los que obtuvieron el título profesional medio cursaron, más tarde, estudios superiores que culminaron en el diploma de un centro de Enseñanza superior, se llega a un total aproximado de 6.900.000 titulados superiores durante el período mencionado. En estas cifras no están incluídos los graduados de las Escuelas Militares y de Policía.

Durante este cuarto de siglo, por tanto, se formaron 17 profesionales medios por cada 10 diplomados superiores, relación que, como ya se señaló en la primera parte de este trabajo, es inferior a la que consideran conveniente los especialistas soviéticos en esta materia. De todos modos, esta relación de profe-

(7) Durante el mismo período se graduaron 5.275.000 estudiantes en los Estados Unidos, aunque en lo que se refiere a la Ingeniería estas cifras son: URSS, 682.000 graduados; EE. UU., 480.000.

sionales medios a superiores varía bastante de unos a otros campos, y así, es de 28 a 10 en el de la Agronomía, de 25 a 10 en Sanidad, de 29 a 10 en las Ciencias económico-sociales, de 18 a 10 en las especialidades de Ingeniería y tan sólo de 12 a 10 en los dominios de la Pedagogía y de las Bellas Artes.

Debe señalarse que durante los últimos veinticinco años el esfuerzo de las autoridades soviéticas se ha concentrado, sobre todo, en la formación de especialistas en los campos de la Ingeniería y de la Pedagogía, a los que correspondió, respectivamente, el 27 y 32 % del total de titulados superiores y medios. Otro 20 % se graduó en las especialidades de Sanidad, un 13 % en las de Agronomía y un 8 % en las de Ciencias económico-sociales.

Una vez fijado el número de graduados en las distintas especialidades cursadas en las Enseñanzas superior y media, queda por determinar el número de especialistas de todos los grados empleados en la totalidad del vasto campo de la actividad nacional. Para esta determinación, la "Fundación Nacional de Ciencias de los EE. UU." recurrió a un método de extrapolación basado en los datos de la anteguerra de que disponía sobre el número de especialistas soviéticos en activo, una vez restadas las pérdidas debidas a fallecimientos o abandono de la profesión por otras causas. (Estas pérdidas se cifran anualmente en un 3 % del total.) Mediante este procedimiento se calculó que, en 1955, la URSS contaba con un contingente aproximado de 2.250.000 profesionales en posesión de un diploma de Enseñanza Superior; de éstos, 580.000, algo más de la cuarta parte, corresponde a los especialistas en Ingeniería. En cuanto a los poseedores de títulos profesionales medios, ascendían, en el mismo año, a 3.850.000.

A continuación se presentan las cifras correspondientes al potencial humano profesional y profesional medio soviético para los años 1950-54. Las cifras vienen expresadas en millares.

Potencial humano profesional soviético para el período 1950-1954

	1950	1951	1952	1953	1954
Ingeniería... ..	427,6	447,3	467,6	498,2	541,2
Agricultura	140,1	149,0	160,7	174,5	189,0
Sociología y Economía... ..	88,4	98,4	109,2	119,0	124,6
Enseñanza	607,4	674,5	748,3	803,3	857,2
Sanidad (Medicina, Odontología y Farmacia)	249,1	264,1	290,8	305,9	323,7
TOTAL	1.512,6	1.633,3	1.776,6	1.900,9	2.035,7
Total, incluyendo los graduados de los cursos por correspondencia		1.680,0	1.864,0	2.027,0	2.218,0

Potencial humano profesional medio soviético para el período 1950-1954

	1950	1951	1952	1953 (*)	1954
Ingeniería... ..	794,4	801,8	853,2	—	—
Agricultura... ..	385,4	416,3	446,5	—	—
Sociología y Economía... ..	349,3	382,3	412,5	—	—
Enseñanza	862,0	904,8	944,7	—	—
Sanidad (Medicina, Odontología y Farmacia)	672,6	711,4	749,1	—	—
TOTAL	3.018,7	3.196,6	3.406,0	3.638,0	3.885,0

(*) Para 1953 y 1954, las estadísticas no desglosan la cifra total entre los cinco campos principales de especialización.

Durante el período 1928-1953, el número de asalariados en la Unión Soviética aumentó de 10 a 43 millones de personas, mientras que la cifra de los que trabajaban en la industria experimentó un incremento de 3,8 a 16 millones (8). Estas cifras indican que la formación de una masa laboral industrial, *no agrícola*, ha aumentado en más del 400 % durante los últimos veinticinco años. Pero, a pesar de este vertiginoso crecimiento de la mano de obra industrial, el ritmo del experimentado por el número de profesionales y semiprofesionales en el campo de la Ingeniería ha sido, durante el mismo plazo, de más del doble que aquél.

Partiendo de que la población de la Unión Soviética se aproxima, o ha rebasado ya, los 210.000.000, se deduce que aquella nación cuenta hoy con unos 95 titulados superiores (25 ingenieros) y 145 semi-profesionales (37 técnicos medios) por cada 10.000 habitantes (9). Esta cifra es, hoy por hoy, superior a la de casi todos los países de Europa, pero menos de la cuarta parte de la que corresponde a los EE. UU. Aunque aquí se han esbozado algunas de las causas determinantes de este crecimiento experimentado por el censo de diplomados de los centros de Enseñanza superior y media durante los últimos años, no puede silenciarse un factor que ha influido de modo decisivo en esta evolución: el gran número de mujeres que hoy cursan en la URSS estudios medios y superiores. En efecto, el 20 % de los titulados en Ingeniería, el 25 % de los técnicos agrónomos superiores, el 26 % de los diplomados en Ciencias económico-sociales, el 37 % de los especialistas de Educación y el 57 % de los médicos, dentistas y farmacéuticos pertenecen al sexo femenino; es más, esta proporción acusa una constante tendencia a aumentar. Es digna de señalar la elevada proporción de mujeres en las carreras de Ingeniería, pues aun en países como EE. UU. y Alemania, de

(8) En el mismo año, la cifra de la mano de obra industrial de los Estados Unidos era de 17.600.000.

(9) Aún así, esta cifra es todavía inferior a la correspondiente a los Estados Unidos (32 ingenieros por cada 10.000 habitantes) que contaba, en 1953, con 530.000 ingenieros para una población de 160.000.000. Para España, que en 1955 contaba con unos 8.400 ingenieros para una población de 28.000.000 de habitantes, la proporción es de 3 ingenieros por cada 10.000.

una larga tradición industrial y donde la emancipación de la mujer ha llegado a límites desconocidos en otras naciones, constituye una excepción que ésta curse una carrera tecnológica. Prueba de ello es que en Norteamérica el número de mujeres que poseen la carrera de Ingeniería asciende apenas a un 1 % del total de los ingenieros en ejercicio, y muchas Universidades e Institutos prohíben el acceso del sexo femenino a las Facultades de Ingeniería.

Queda por examinar la tercera categoría de especialistas, es decir, la de aquellos que han adquirido su formación sin haber frecuentado un Centro de Enseñanza Media o Superior. El personal de este tipo recibe en la industria soviética la denominación de "práctico", y en las estadísticas figura englobado con los ingenieros superiores y diplomados de los "Technikums".

En 1953, la cifra del personal "práctico" que trabajaba en la industria soviética era de unos 900.000. Esta cifra representa aproximadamente el 6,5 % de los 15 millones a que ascendía, en números redondos, el total de personas empleadas en aquella fecha. Como en el mismo año la industria contaba con 400.000 ingenieros superiores y 525.000 técnicos medios (lo que representa otro 6,5 %), se deduce que, por cada 1.000 trabajadores, había un total de 65 técnicos superiores y medios (28 técnicos superiores y 37 diplomados de los "Technikums") y un número igual de "prácticos".

Esta distribución, como es lógico, varía bastante de unas a otras industrias, y así, en 1950, las cifras para las nueve principales industrias eran las siguientes:

*Distribución de ingenieros, técnicos medios y "prácticos" por cada
1.000 empleados*

Tipo de industria	Ingenieros	Técnicos medios	Prácticos
Electricidad	50	115	20
Construcción de maquinaria.	45	90	20
Petróleo... ..	40	85	25
Química	35	80	25
Metalurgia	25	55	35
Alimentación... ..	20	55	35
Carbón y Turba	20	40	45
Materiales de construcción.	15	40	35
Textil y materiales ligeros.	15	35	30
TOTAL	28	60	30

Los datos de la tabla precedente demuestran que, en estas actividades, la proporción del personal empleado en posesión de una formación técnica superior o media es mucho más elevada que para la industria en su totalidad. Es más, en 1940 (y las cifras parece ser que no han variado mucho desde entonces), más del 80 % de los ingenieros superiores trabajaban en alguna de las industrias mencionadas, como se deduce del cuadro adjunto.

Distribución de los ingenieros entre las diversas actividades industriales

Actividad industrial	% del n.º de ingenieros empleados
Mecánica	34
Electricidad y energía	9
Minería y petróleo	8
Metalurgia	6
Química	11
Alimentos	4
Textiles e industrias ligeras	11
Otras industrias	13
Ingenieros de producción (10)	11
TOTAL	100

A continuación se examinará la distribución del personal técnico superior de acuerdo con la índole del trabajo que realiza en el marco de la actividad nacional.

Distribución de los ingenieros por función desempeñada (1954)

Por 100

Administración y gerencia de Ministerios y otros organismos públicos	1,4
Administración y gerencia de complejos industriales ...	9,1
Administración regional y local de empresas industriales y de construcción	5,2
Funciones técnicas en la industria	48,1
Funciones técnicas en la construcción	13,0
Investigación pura y aplicada	7,5
Enseñanza superior y media y formación laboral	9,7
TOTAL	100

(10) Repartidos proporcionalmente entre las diversas actividades industriales que se citan.

Con anterioridad a la última guerra, y aun durante varios años después, la proporción de ingenieros empleados en la administración y gerencia de organismos estatales era muy crecida, ya que el 70 % del total de los técnicos superiores desempeñaban funciones de esta índole, determinando con ello que muchas de las tareas que les correspondía desempeñar en la industria las realizara el personal profesional medio o práctico. No obstante, como puede observarse en el cuadro anterior, durante los últimos años se acusa una creciente reincorporación de los ingenieros a las tareas eminentemente técnicas (proyectos, operaciones industriales, regulación, inspección, etc.), que, por la índole de su formación teórica y práctica, son los únicos capacitados para llevar a cabo con el máximo de utilidad y eficiencia. Esta reincorporación ha repercutido muy favorablemente sobre los índices de productividad industrial, sobre todo en aquellas industrias (electrónica, aeronáutica, energía nuclear, plásticos, productos farmacéuticos, etc.), cuyo progreso está más directamente ligado a la investigación.

En este estado de cosas ha influido la creciente atención que en la URSS se dedica a la investigación pura y aplicada con objeto de lograr, en este aspecto, una total independencia del extranjero. Por ello no estaría de más echar una rápida ojeada al potencial investigador con que hoy cuenta la Unión Soviética y que constituye un eslabón fundamental de su preparación industrial.

Hay que tener en cuenta que, aparte de los ingenieros (unos 34.000) que trabajan en la investigación, la URSS contaba en 1953 con 7.500 Doctores, 36.000 Candidatos y 90.000 diplomados en Ciencias físicas y naturales, la mayoría de los cuales estaban consagrados por completo a la investigación pura o aplicada, o simultaneaban esta labor con el desempeño de un puesto de profesor en un Centro de Enseñanza Superior. En definitiva, la URSS cuenta hoy con un contingente de investigadores que, poco más o menos, se distribuye como sigue:

Enseñanza e investigación universitaria... ..	90.000
Institutos estatales de investigación	68.000
Otros Centros de investigación	9.500
	<hr/>
TOTAL... ..	165.500

Esta creciente dedicación del ingeniero a las funciones específicamente técnicas, unida al contingente de los científicos y técnicos consagrados a la investigación pura y aplicada, constituye un indicio más del colosal esfuerzo que realizó y sigue realizando la URSS para ser la primera potencia industrial del mundo. Ello, como ya se ha visto, no ha pasado desapercibido a los EE. UU. e Inglaterra, y los próximos años serán testigos de una lucha callada, pero cuyo resultado será de decisiva influencia en los destinos mundiales.

I N D I C E

	Págs.
BIBLIOGRAFIA	5
CONSIDERACIONES GENERALES	7
INTRODUCCION	10
CAPITULO I	
<i>Objetivos del sistema de enseñanzas de la Unión Soviética y descripción general de su estruc- turación</i>	13
CAPITULO II.	
<i>Las enseñanzas Primaria, Media y Profesional.</i>	21
CAPITULO III.	
<i>La enseñanza superior</i>	37
CAPITULO IV.	
<i>La formación de investigadores y la concesión de los títulos superiores</i>	79
CAPITULO V.	
<i>Distribución del potencial humano científico y técnico</i>	91

SE TERMINO DE IMPRIMIR ESTE LIBRO
EN LOS TALLERES GRAFICOS CIES,
EN MADRID, EL DIA 24 DE SEPTIEM-
BRE DE 1956, FESTIVIDAD DE NUES-
TRA SEÑORA DE LAS MERCEDES

ALGUNAS PUBLICACIONES DE EDUCACION NACIONAL

G. Cuisenaire y C. Gateño: *Números en Color*. (Nuevo procedimiento de cálculo por método activo, aplicables a todos los grados de la Escuela Primaria).

Adolfo Maíllo: *Problemas de la Educación Popular*.

Alfredo Cerrolaza: *Analfabetismo y Renta*.

José A. Pérez-Rioja: *Bibliotecas Viajeras*.

Fernando Varela Colmeiro: *Las Carreras de Ingeniería en los EE. UU.*

Varios autores: *La enseñanza de la Religión*.

José María Lozano: *Convalidación de estudios eclesiásticos y extranjeros*.

Pedro Laín Entralgo: *El comentario de un texto científico*.

Varios autores: *Gimnasia y Educación*.

Enrique Casamayor: *Escuela Primaria y Enseñanzas Medias en la Alemania Occidental*.

Enrique Serrano: *El personal de Educación en la jurisdicción de agravios*.

Fernando Varela Colmeiro: *El problema tecnológico en la Gran Bretaña*.

Constantino Láscaris Comneno: *Ensayos sobre Educación*.

DE INMEDIATA APARICION:

Guía didáctica de la Lengua y de la Literatura.

Pedro Puig Adam: *Tendencias actuales en la enseñanza de la Matemática*.

PUBLICACIONES
DE EDUCACION
· NACIONAL ·

30 Pesetas.

17