

— Existe una gran demanda por técnicos, mientras que la distancia entre requerimientos y disponibilidad de personal instruido, se hace poco a poco más grande.

— Hay ya en el presente una cifra excesivamente alta de ingenieros con el grado de Licenciatura, que se encuentra muy encima de las necesidades y que continuará aumentando en el futuro.

— Sólo se requieren postgraduados adicionales, en una cierta cantidad, que se reducirá paulatinamente durante mucho tiempo.

5. 3. INVESTIGACIONES CON CARACTER CONTINUO.

Entretanto, el CCIP ha pedido al IMIS que los datos de la industria se pongan al corriente y que se refinen más las encuestas que se hacen por medio de cuestionarios impresos.

De este modo, se pregunta a los ingenieros acerca de sus actividades, acerca de sus estudios y conocimientos si acaso hubiera sido más deseable un diferente tipo de estudios profesionales.

En los siguientes meses, se podrá contar con la valorización de la encuesta. Los resultados se darán a conocer en la FUNDIDORA MONTERREY por medio del IMIS; la industria participante y algunas universidades estarán representadas.

La opinión de experto (de este dictamen - la Trad.).

Las cifras de requerimientos que se indicaron por parte de la industria mexicana de acero, parecen ser demasiado bajas en la opinión del experto, no considerando los problemas de plausibilidad contenidos en las estadísticas de la encuesta de 1976.

Tomando en consideración las enormes proporciones del crecimiento esperado, que sin duda no influirá proporcionalmente en la demanda de ingenieros, se ve que hay un considerable requerimiento, no solamente de personal debidamente preparado en la Siderurgia, sino así mismo de ingenieros de otras orientaciones profesionales para prestar sus servicios en el ámbito de manutención.

El que la industria mexicana tenga requerimientos considerables respecto de personal tecnológicamente preparado, que adicionalmente habrá de emplearse, esto se ve claramente en el criterio de sus clientes. Sólo el empleo incrementado de ingenieros con conocimientos tanto de la producción como del desarrollo interno de una planta, puede llevar a mejoramientos decisivos en la economía, tanto de la calidad como de las materias empleadas. La adquisición de aditamentos modernos y de "know-how" no es la llave de solución en este problema, en cuanto no se logre simultáneamente la adaptación de las condiciones mexicanas específicas por medio de una propia eficiencia de los mismos ingenieros que se empleen.

Al hacer breves inspecciones en las diferentes empresas, incontables problemas se pudieron observar, que se resolverían a nivel de Ingenieros. Grandes sectores de plantas visitadas, estuvieron fuera de funcionamiento debido a determinadas fallas.

6 LA NECESIDAD DE UN NUEVO INSTITUTO DE METALURGIA EN MEXICO

6. 1. LA SITUACION CUANTITATIVA.

Si se hace una reflexión puramente cuantitativa al considerar por lo pronto las cifras de requerimiento, entonces el establecimiento de un nuevo Instituto no parece tener sentido.

Muy por lo contrario, parecería conveniente que en algunas universidades cesara el estudio normal para ingenieros de la Siderurgia y que tanto los profesores especializados en esta materia como los medios efectivos de los cuales se disponga, se concentraran en algunas contadas instituciones de preparación en la materia. Los institutos que existen, podrían ser reintegrados en parte en las facultades de construcción de maquinaria, con el fin de formar a los constructores de maquinaria en el conocimiento de las materias primas. Entre los institutos que se visitaron, de acuerdo con la opinión del experto pericial, sólo el ESQIE del IPN tendría una oportunidad de continuación en la formación de siderurgos, dentro de los programas de estudios normales. Así mismo, sería recomendable que se investiguen las condiciones en las cuales los institutos, que no pudieron ser visitados, se encuentran actualmente.

Empero, de seguro será difícilmente realizable el emprender una limitación retrospectiva en las carreras de las universidades correspondientes, cuyas causas pueden ser de naturaleza política, político-regional y así como debidas a intereses propios.

En la República Federal Alemana, no obstante haber una producción de acero seis veces más grande que en México, los ingenieros diplomados en Metalurgia reciben su formación profesional sólo en tres universidades:

- Rhein.-Westf. Technische Hochschule Aschen,
- Technische Universität Clausthal-Zellerfeld,
- Technische Universität Berlin.

Actualmente se forman profesionalmente 190 siderurgos por año, mientras la demanda por ingenieros siderúrgicos es de 210 por año.¹⁵

Cátedras para la enseñanza de las ciencias de materias primas (mayormente en el marco de las facultades de la construcción de maquinaria), existen en:

- Aachen
- Bochum

- Braunschweig
- Dortmund
- Erlangen
- Hannover
- Karlsruhe
- Munchen
- Stuttgart

En Duisburg existe una escuela superior, en la cual se imparte la técnica de la Siderurgia.

En suma:

Desde el punto de vista cuantitativo, no se requiere un nuevo instituto.

6. 2. LA SITUACION CUALITATIVA.

La crítica de la industria respecto de la calificación deficiente de los absolventes de las universidades, no encuentra, en la mayoría de las veces, ningún desacuerdo por parte de los profesores de las escuelas superiores. Al resumir la crítica, resultan los siguientes puntos:

- insuficientes conocimientos fundamentales
- insuficientes conocimientos profesionales
- la penetración mental de las disciplinas que se enseñan, no existe, sino sólo puro "Pauwissen" (= conocimiento que se adquiere maquinalmente, por repetición, etc.)
- deficiente instrucción y formación experimental durante los estudios
- desconocimiento de la práctica industrial.

La mayoría de las deficiencias indicadas, se explican por el sistema pedagógico, de modo que sólo una reorganización de los estudios, podría ser de ayuda.

En suma:

Un nuevo Instituto de Metalurgia se justificaría bajo los puntos de vista cualitativos, con la precondition de que los estudios de la carrera, experimenten tanto en la concepción como en el contenido, un cambio en relación a la situación que en el presente existe.

7 LA FORMACION EDUCACIONAL (PROFESIONAL) EN LA SIDERURGIA DE ALEMANIA

7. 1. ORGANIZACION.

El estudio de la Siderurgia en Alemania, se especializó considerablemente desde principios de los años treinta, por corresponder a las necesidades de la industria.

La materia Conocimiento de la Siderurgia, forma parte de la facultad de Minería y Siderurgia (por ejemplo, en Aachen):

Facultades de Minería y Siderurgia:

a) Departamento de la materia para Minería:

- Instituto para la Ciencia de la Minería.
- Instituto para la Enseñanza de la Preparación, Coquería y el Briquetado.
- Instituto para el Conocimiento de Maquinaria en la Minería y Siderurgia.
- Instituto de Topografía, Conocimiento de Daño Minero y la Geofísica en la Minería.

b) Departamento para ciencias de la Geología.

- Instituto Geológico.
- Instituto de Geología e Hidro-geología para Ingenieros.
- Instituto de Geología, Geoquímica y Yacimientos del Petróleo y del Carbón.
- Instituto de Mineralogía y de Conocimiento de Yacimientos
- Instituto de Cristalografía.

c) Departamento de la Especialización en la Siderurgia.

- Instituto para el Conocimiento de la Siderurgia.
- Instituto para el Conocimiento de Vidrio, de la Cerámica y de la Petrografía en la Siderurgia.
- Instituto de la Siderurgia y la Electrometalurgia.
- Instituto de la Fundición.
- Instituto de la Técnica de la Transformación (moldeado plástico).
- Instituto de la Construcción de Hornos Industriales.
- Instituto de la Ciencia de los Metales y de la Física de los Metales.
- Instituto de la Ciencia Teórica de la Siderurgia y de la Metalurgia en relación a la Combustión Nuclear.

7. 2. ESTUDIOS

El estudio de las distintas especializaciones en la Metalurgia es por lo menos de ocho semestres, a lo cual se suma en la mayoría de los casos, un

trabajo práctico de una duración de un semestre para la obtención de un diploma.

El estudio se divide en dos partes:

- Cuatro semestres para obtener la preparación y los conocimientos fundamentales en las Ciencias Naturales;
- Cuatro semestres para la intermediación de conocimientos especializados.

Después de haber absuelto 3, respectivamente 4 semestres, el ante-examen al diploma tiene lugar en las siguientes disciplinas:

- Matemática
- Mecánica
- Física
- Química
- Química Física
- Mineralogía y la Ciencia de Yacimientos
- Termodinámica técnica
- Elementos de Maquinaria.

El ante-examen al diploma no representa un examen de conclusión académica, sino solamente un examen intermedio.

Sólo después del ante-examen al diploma, sigue dentro de la carrera el estudio de la especialización. El examen para la obtención del diploma, después de 8 semestres, contiene las siguientes materias:

- Siderurgia
- Metalurgia
- Técnica de Moldeado
- Conocimiento de los Metales
- Conocimiento de la Maquinaria en la Siderurgia
- La Ciencia Teórica de la Siderurgia y otras dos materias a elección.

7. 3. PRACTICAS.

A la actividad práctica en la industria de la Siderurgia se le da una importancia muy grande. Los lugares individuales en las empresas y los horarios respectivos del entrenamiento, dentro del marco de las actividades prácticas, están prescritos.

Los practicantes están supervisados por un ingeniero en las respectivas empresas. Por sus actividades, se les paga un reducido salario. Las prácticas tienen una duración de seis meses, hasta que llega el término del examen para la obtención del diploma.

7. 4. ENSEÑANZA Y ADIESTRAMIENTO.

La formación alemana, universitaria, descansa en la unificación de la investigación y la enseñanza. Ya apenas en las materias elementales, el estudiante es guiado por medio de experimentos—que él propiamente ejecuta— a la técnica científica experimental, durante los eventos de ensayos. A través del estudio profesional, se integra al estudiante, en su progresiva formación, al trabajo científico-experimental del Instituto. El trabajo para el diploma debe ser finalmente una contribución al trabajo de la investigación que el Instituto conduce, donde, bajo la dirección, en un ámbito específico, se debe erogar un trabajo científico. En la mayoría de los casos, se requiere para ello también de un ante-estudio de la literatura correspondiente, como también su valorización.

Los contenidos de las lecturas se orientan de acuerdo con el nivel que corresponda en cada caso respectivo a la ciencia, y también se incluyen las más recientes publicaciones acerca de la materia. Lo más esencial, se considera, es la compenetración intelectual de la materia y menos el detallismo de conocimientos por entrenamientos (mecánicos - la Trad.), y tanto en los exámenes orales y escritos, se da a ella mucha importancia.

Con el fin de descargar a los profesores de las escuelas superiores en sus actividades de lecturas y de crear más tiempo, tanto para los estudios de literatura como para la investigación experimental, casi todas las lecturas se efectúan en un turno de dos semestres (vea los anexos 151 hasta 165 del semestre de invierno de 1980/81 en la Escuela Tecnológica Superior de Aachen - y los anexos 166 hasta 179 para el semestre de verano de 1981).

Una comparación de los contenidos de enseñanza con el estudio en México es difícilmente posible, ya que ni los títulos ni los contenidos abreviados pueden informar algo sobre el contenido real y sobre la calidad de los mismos. Es de notar que en los estudios, que se efectúan en Alemania, se ofrecen esencialmente más informaciones específicas, que en parte se presentan por personal académico procedente tanto de la industria como de institutos de la investigación.

8 PROPUESTA PARA LA EJECUCION DEL PROYECTO

8. 1. SOLUCIONES ALTERNATIVAS.

Se presentan dos modelos, de los cuales cada uno es realizable de modo alternativo. El primer modelo "la solución grande", trata de satisfacer la situación de requerimientos de la industria mexicana en la mayor extensión posible. El segundo modelo, "la solución pequeña", representa un modelo escalonado, que empieza por lo pronto con la formación de siderurgos y que, en un tiempo futuro, puede llegar paulatinamente a la "gran solución", mediante la estructuración de otras ramas de especialización.

La ventaja de la solución pequeña se encuentra en el aspecto de personal con relación a los docentes necesarios. Los profesionales especializados, requeridos para ésta, seguramente se encuentran con más facilidad que una persona