

# LA EDUCACION DE LOS INGENIEROS

EN ESTADOS UNIDOS, ALEMANIA Y SUIZA

(Por el profesor W. E. Dalby, de Lóndres, traducido de *Engineering* del 1.º de Mayo de 1903, por Ernesto Lyon.)

CONFERENCIA LEIDA EN EL INSTITUTO DE INGENIEROS MECÁNICOS DE LÓNDRES

El Presidente honró al autor con el pedido de una conferencia sobre este tema, por considerar que de todos los asuntos que podían ocupar la atención de sus miembros, el de la educación de los ingenieros era uno de los más importantes. Los datos que va a exponer a continuación son tomados de informes sobre este mismo asunto, pasados al señor Yarrow.

La importancia del tema desarrollado es creciente a medida que aumenta el número de ingenieros científicamente educados en otros países i con los cuales tenemos que competir.

Mucho ántes que sus competidores tuvieran algunas industrias de ingeniería, la Gran Bretaña tenía establecimientos industriales florecientes que le daban prácticamente el monopolio del comercio del mundo, un monopolio debido en parte a su posesión de minas de carbón i de hierro, pero principalmente al genio, inventiva, perseverancia, sagacidad i talento mercantil de los grandes ingenieros británicos del siglo pasado, muchos de los cuales pueden encontrarse en la lista de antiguos presidentes de esta institución. A medida que las industrias se desarrollaban, el método de instrucción tomó forma gradualmente i se estableció en sistema, i es probable que la mayoría de los presentes haya servido un aprendizaje bajo alguna forma de este sistema, esto es, un aprendizaje de cinco o siete años en los talleres. A pesar de los progresos científicos, de los nuevos métodos de fabricación i aplicaciones industriales de la electricidad, apenas ha habido cambio en el método establecido para la instrucción de los ingenieros. Sir José Whitworth, presidente de esta institución en 1856 comprendió que los ingenieros del porvenir deberían ser instruidos tanto en los principios científicos como en la práctica del taller, i aun tan atras como en 1868, trató de encontrar un remedio fundando sus «scholarships», en forma de becas i premios, los cuales han hecho mucho bien, pero en la opinión del autor, nó en el sentido ideado por señor Whitworth. En los últimos años se han establecido cursos de instrucción en los principios científicos de la ingeniería, en las universidades e instituciones semejantes i de igual reputación bajo el punto de vista de ese ramo. Por consiguiente, ahora no hai dificultad en obtener instrucción científica de alto grado. El

autor cree tambien que se puede obtener en las fábricas de primera clase de este pais una instruccion práctica no inferior a la que puede obtenerse en cualquiera otra parte. El punto débil en el sistema es, sin embargo, la falta de coordinacion entre los talleres i los colejos. Muchos patrones miran mal al jóven salido de la escuela industrial, i no hai duda que muchos de éstos lo merecen. Pero no mas que muchos que solo han recibido su instruccion en los talleres. Se olvida mui a menudo que un colejo no puede dar habilidad manual a un alumno: todo lo que ahí puede hacerse, es desarrollar sus facultades intelectuales.

Suponiendo que los miembros estén todos de acuerdo en que la educacion de un ingeniero debe consistir, parte en principios científicos i parte en práctica de los talleres, cree el autor que es un tema a propósito para discutirlo en esta institucion, el que se refiere al curso de instruccion mas apropiado para obtener ese objetivo, a fin de que los ingenieros futuros de este pais no se encuentren en situacion desventajosa con respecto a los ingenieros de otras naciones.

Como base de discusion, el autor se propone dar algunos datos sobre la educacion de los ingenieros en Estados Unidos, Alemania i Suiza.

#### EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MASSACHUSETTS, BOSTON

La fundacion de esta famosa institucion fué debida principalmente a la prevision i entusiasmo de Guillermo Boston Rogers, cuyo objeto era «proporcionar un sistema completo de educacion industrial suplementaria a la instruccion jeneral de otras instituciones, i dispuesto de tal modo que instruyera a los estudiantes en todos los principios científicos i técnicos aplicables a los usos industriales de la época.» Los cursos de instruccion principiaron en Octubre de 1865. La educacion que trataba de dar, «aunque eminentemente práctica en sus fines, no tiene afinidad con esa instruccion basada en mera rutina empírica que se ha preconizado algunas veces como la educacion apropiada para las clases industriales. Creemos, por el contrario, que la educacion verdaderamente mas práctica, aun bajo el punto de vista industrial, es la fundada en el conocimiento completo de los principios científicos i la que une a hábitos de prolija observacion i razonamiento preciso, una cultura jeneral. Creemos que el mayor grado de cultura científica no seria una preparacion demasiado alta para las labores del mecánico i del fabricante, i tenemos en la historia del progreso social, pruebas suficientes de que los estudios abstractos e investigaciones del físico, son a menudo fuentes abundantes de descubrimientos i mejoras prácticas.»

Éste es el credo del fundador de esta institucion i es, el autor se atreve a afirmarlo, el de los que tan hábilmente rijen sus destinos en la actualidad. No es de estrañar pues, que esta institucion figure en primera línea entre los establecimientos de educacion de los Estados Unidos.

«Actualmente hai trece cursos de estudio. Éstos i el número de estudiantes en cada uno de ellos, el año 1901, figuran en la Tabla I.

CUADRO NÚM. I

Orden	CURSOS	Núm. de estudiantes
1	Ingeniería civil.....	102
2	» mecánica.....	129
3	» de minas i metalurjia.....	76
4	Arquitectura.....	40
5	Química.....	35
6	Electro-técnica.....	96
7	Biología.....	6
8	Física.....	13
9	Estudios jenerales.....	9
10	Química aplicada a la ingeniería.....	30
11	Ingeniería sanitaria.....	14
12	Jeolojía.....	1
13	Arquitectura naval.....	39
13 <sup>a</sup>	» (curso especial arreglado para cadetes de la marina).....	3
	<b>TOTAL.....</b>	<b>593</b>

Esta tabla no incluye a los estudiantes del primer año, porque la eleccion del curso no se hace sino hasta el segundo año. El número total en el registro del año 1901 alcanzó a 1415.

Se verá que hai amplias oportunidades de especializar en cualquier ramo. El curso dura cuatro años i durante el cuarto año se tiene la opcion de especializar, como se verá por el curso de estudio de ingeniería mecánica, dado a continuacion:

#### CURSO DE INSTRUCCION PARA INGENIEROS MECÁNICOS (CURSO NÚM. 2).

##### 1.<sup>er</sup> Semestre

(Comun a todos los cursos)

Álgebra

Trigonometría plana

Química inorgánica; laboratorio de química

Dibujo mecánico

Dibujo a mano alzada

Frances (o aleman)

Retórica i composicion

Ciencia militar

## 2.º Semestre

Cursos I i XI	Cursos II, III, (2) VI, VIII. (3) X, XIII
Jeometría analítica	Jeometría analítica
Trigonometría esférica	Teoría de las ecuaciones
Química inorgánica; análisis cualitativo; laboratorio químico.	Química inorgánica; análisis cualitativo; laboratorio químico
Dibujo mecánico i jeometría descriptiva	Dibujo mecánico i jeometría descriptiva
Dibujo a mano alzada	Dibujo a mano alzada
Frances (o Aleman)	Frances (o Aleman)
Historia de E.E. U.U.	Historia de E.E. U.U.
Ciencia militar	Ciencia militar

## 2.º Año

1.º Semestre	2.º Semestre
Principios de mecanismo	Mecanismo: ruedas dentadas, herramientas; máquinas para hilar
Dibujo	Dibujo
Carpintería i tornería en madera	Modelos
Cálculo diferencial	Fundicion (a elejir)
Física: Mecánica; Electricidad	Cálculo integral
Jeometría descriptiva	Física: Electricidad, óptica
Aleman (o Frances)	Aleman (o Frances)
Literatura inglesa	Literatura inglesa i composicion
Historia europea	

## 3.º Año

1.º Semestre	2.º Semestre
Máquina a vapor: distribuciones termodinámicas	Máquina a vapor, calderos
Dibujo	Dibujo i uso de instrumentos topográficos
Electricidad industrial	Laboratorio de ingeniería
Medidas dinamo-eléctricas	Forjadura, limadura, etc.
Forjadura	Laboratorio de física
Elementos de ecuaciones diferenciales	Resistencia de materiales: kinemática i dinámica
Física: El calor	Aleman (o Frances)
Laboratorio físico	Economía política e historia industria.
Estática jeneral	Código de Comercio
Aleman (o Frances)	
Economía política	

(Continuará).

