

BREVE ESTUDIO SOBRE LAS CONDICIONES DE LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERIA EN ESTADOS UNIDOS

por el Ing. JORGE CAUAS

De la Oficina de Plancamiento, Escuela de Ingeniería

La variedad, es la característica más notable de la enseñanza superior en los Estados Unidos. Cada Universidad debe ser considerada como un caso particular, no sólo por las diferencias en la calidad del alumnado, sino también por su estructura general, que responde a una tradición histórica determinada o a una adaptación a las necesidades de la zona en que está ubicada. Por otra parte, no existe ningún organismo centralizador, puesto que la Oficina de Educación en el Departamento correspondiente de la Capital Federal, sólo mantiene estadísticas e información. Es por esta razón que sólo hablaremos de las líneas y tendencias generales de la educación superior en los Estados Unidos, observadas durante una estada de tres meses, gracias a una invitación del Punto Cuarto, en que se visitaron las Universidades de Columbia, Yale, Harvard, Purdue, Illinois, Chicago, Cornell y el Instituto Politécnico de Brooklyn.

Existen en los Estados Unidos alrededor de 1900 instituciones de enseñanza superior, de las cuales el 35% son públicas, y educan al 50% de la totalidad de los alumnos. Estas instituciones, o bien son Colleges que por lo común se dedican a la enseñanza de ramos generales, como ciencias básicas o estudios humanísticos, o Universidades que, además de las Escuelas Profesionales, cuentan en su mayoría con un Liberal Arts and Science College.

Al primer año de enseñanza superior ingresa más del 40% de los alumnos egresados del High School (enseñanza secundaria).

El sistema universitario norteamericano, está basado en 4 años de estudios generales o profesionales (Undergraduate studies), después de los cuales se obtiene el título de Bachelor. Es posible continuar en la Universidad (Graduate studies) para obtener el título de Master en un período no menor de 1 año de estudio, o el de Doctor, lo que significa alrededor de 3 años. El objeto de los estudios para graduados es dar especialización en algunos campos, pero principalmente preparar para carreras académicas o de investigación.

En cuanto a la enseñanza de Ingeniería, existen 226 instituciones, que ofrecen programas en alguna de sus especialidades, pero sólo 153 han sido reconocidas por el Engineers Council for Professional Development (E. C. P. D.), organización privada a la que están

afiliadas las sociedades profesionales de ingenieros. Esta organización acredita a las escuelas que cumplen con requisitos mínimos de calidad; este reconocimiento, a pesar de ser sólo convencional, es muy estimado, lo que mejora notablemente la enseñanza, a través de los esfuerzos que se hacen para lograrlo o mantenerlo si ha sido anteriormente obtenido.

En 1958 se matricularon en Escuelas de Ingeniería 289.680 alumnos, lo que representa alrededor del 10% del total que ingresó a alguna institución de educación superior en Estados Unidos. De éstos, 256.779 eran *undergraduates*. Los grados conferidos ese año correspondieron a 35,332 *Bachelors*, 5,788 *Masters* o grados similares y 647 *Doctors*.

Los antecedentes ya expuestos son suficientes para darnos una idea de la importancia y magnitud que representa la enseñanza de ingeniería en ese país, y del ambiente propio en que se manifiesta. Este sistema, resultado de una compleja combinación de condiciones y elementos inherentes al gran desarrollo técnico de los Estados Unidos, resulta inaplicable en otros lugares que no reúnan las mismas características; sólo podría haber una adaptación, previo un detenido estudio de los antecedentes y cualidades propios del país y de la zona.

Los problemas educacionales que se presentan hoy día en los Estados Unidos, que revisten caracteres bastante graves, son afrontados con un espíritu crítico y de renovación admirables en un país joven. Esbozaremos los de mayor magnitud, y la solución que se les ha dado o pretende dárseles.

El primero, y uno de los más importantes, se refiere a la educación básica en los establecimientos elementales y especialmente secundarios. Un fuerte movimiento crítico, encaminado a la renovación del High School, preocupa no sólo a los organismos correspondientes, sino a toda la opinión pública, siendo revelador el hecho de que uno de los best sellers en Estados Unidos, sea un estudio publicado recientemente al respecto. Se critica el sistema existente por no ser integral ya que, además de dejar grandes vacíos en la formación humanística y científica del alumno, deja mucho que desear en cuanto al desarrollo de su personalidad. La Universidad ha debido suplir posteriormente estas deficiencias y, de hecho, el primer año en



Un aspecto de la Universidad de Cornell

ella tiene prácticamente este objetivo. Esta crítica ha nacido especialmente en los círculos de formación europea, y no solamente se refiere a los programas, sino también a la anarquía existente en la dirección que se ha dado a este tipo de enseñanza.

El segundo es un problema de desarrollo. Desde 1870 a esta fecha, el número de trabajadores en los Estados Unidos se ha quintuplicado, y el de ingenieros y científicos, en cambio, ha aumentado 85 veces. Este dato, aunque característico de una civilización técnica, es asombroso; pero parece aún más notable el hecho de que la demanda de ingenieros y técnicos no tiene perspectivas de ser satisfecha. Las universidades se ven en la obligación de formar más gente, pero para esto requieren una ampliación considerable de su capacidad. En éste momento se prevé para 1967, en relación a 1957, un aumento de 66% en las matrículas de *undergraduates*. Se trata de solucionar el problema informando al Gobierno para que conozca su gravedad, y logrando que las donaciones particulares, que ya son considerables, aumenten aún más.

No puede dejarse de mencionar, en relación a las matrículas en el primer año de las Escuelas de Ingeniería, el hecho de que en 1959 éstas disminuyeron en un 11,1%, mientras que el número total de los alumnos que ingresaban por primera vez a los establecimientos de enseñanza superior, subía en 7%. Este fenómeno ha causado gran preocupación, aunque

no se sabe hasta qué punto son significativas estas cifras, puesto que hay factores que pueden explicarlas, como es el hecho de que algunas Escuelas de Ingeniería tienen intercambio de programas con algún Liberal Arts College, por los cuales un alumno puede cursar 3 años en éste, y luego 2 años más en la Escuela de Ingeniería propiamente tal, obteniendo así el grado de Bachelor. Este tipo de carrera es muy atractiva, ya que la deficiente formación del High School sería subsanada en esta forma por el College y además, porque la opinión pública está valorizando cada vez más la formación humanística del estudiante. Este sistema, sin embargo, tiene la gran dificultad de no preparar convenientemente al alumnado, de acuerdo a los requisitos propios de cada escuela profesional donde éstos ingresarán más tarde, aunque este problema es menos grave en las Universidades que por su prestigio reciben al grupo más selecto de los egresados del High School.

Otro factor que probablemente ha influido en la disminución de las matrículas ya mencionada, es el atractivo que presentan las carreras científicas después de los lanzamientos de satélites y experimentos similares.

La tercera dificultad es interna de las Escuelas de Ingeniería, y se refiere a las necesidades de personal académico. Una Universidad está basada esencialmente en personas, y la calidad de ellas es fundamental

no sólo para el prestigio de la Universidad, sino para que el nivel del futuro graduado sea lo suficientemente alto para satisfacer eficientemente las necesidades de la estructura social; pero el profesorado se ve atraído por la práctica profesional privada o dentro de una empresa donde las remuneraciones son muy superiores. Para dar una idea de esta situación, bastará con reproducir una de las conclusiones sacadas del informe hecho en 1958 para la American Society for Engineering Education (ASEE): "La educación norteamericana en Ingeniería, sólo para mantener su nivel de calidad, requerirá doblar, de aquí a diez años, el actual presupuesto de sueldos para sus profesores. Pero para competir, no se puede aspirar a un nivel menor que el de la excelencia, lo que significará triplicar este presupuesto". Por su magnitud, esta exigencia parece violenta, pero se apreciará su verdadera importancia si además sabemos que "el actual presupuesto anual para sueldos en dichas facultades, equivale a 5 días de ventas en los negocios de licores al detalle en los Estados Unidos, mientras que en 1967, éste presupuesto se aproximaría a 2 semanas de ventas". El cuarto problema se presenta en el campo de la ingeniería propiamente tal. El gigantesco desarrollo técnico y científico, además de crear continuamente nuevos campos de trabajo, ha abierto las fronteras entre muchos de ellos que tradicionalmente se consideraban separados, por lo cual, una nueva tendencia, realidad sólo en algunos lugares, es poner énfasis en la enseñanza de las ciencias básicas, dejando la especialización en manos de la empresa que contrate al graduado. Aquí es necesario advertir que la división en especialidades, es relativa, ya que existiendo 20 tipos de ellas, el 58% de los departamentos sólo corresponden a las cuatro tradicionales: Civil, Eléctrica, Mecánica y Química. En general, se está tratando de lograr que los 2 primeros años de estudios, sean comunes en la gran mayoría de los ramos. Es necesario agregar que los 4 años en el nivel de *undergraduates* se hacen estrechos, lo que ha hecho que algunas escuelas, con suficiente prestigio como para no provocar el éxodo de sus alumnos, los hayan aumentado a 5 años. Por otra parte, el énfasis de la enseñanza en ciencias básicas ha creado el problema de tener los técnicos necesarios para sostener este sistema. La situación actual ha sido descrita por el Dr. Henry H. Armsby, Jefe de la División de Educación en Ingeniería de la Office of Education: "Después de muchos estudios, se ha visto en la industria la necesidad de 3 a 5 técnicos por cada ingeniero. Sin embargo, el número de personas entrenadas para esto es aún menor que el de aquéllos para el trabajo profesional en ingeniería".

Y, "last but not least", el problema internacional que

se está planteando en la actualidad. El profesor Harold L. Hazen, Decano del Massachusetts Institute of Technology, dice al respecto: "A pesar de nuestra eminencia en materias de orden técnico, es evidente que los recursos para dar una enseñanza de primer orden a ingenieros y científicos, esenciales para una economía e industria de una tecnología dinámica como la nuestra, muestran signos claros de deterioro, lo que hace que una preocupación urgente por el futuro sea necesaria. Por fortuna, en ésta coyuntura crítica de carácter nacional e internacional, nuestros competidores mundiales nos han prestado una ayuda vital, mostrándonos en forma dramática y potente lo que no podríamos haber visto de otra manera: ello es, que estamos enfrentándonos con una competencia de primera calidad en los campos ya nombrados, en nuestra lucha por la supervivencia".

Poco queda por añadir a estas palabras, y su importancia ha repercutido en una gran preocupación del Estado en este sentido. A través de un estudio hecho por la ASEE, se llega a la conclusión de que el gobierno norteamericano financia el 74.1% del total de las investigaciones científicas que se hacen en las universidades, proveniente el 83.6% de esta suma, de instituciones militares.

Sobre todos los aspectos anteriormente esbozados, tuve la suerte de conversar con profesores y especialistas, quienes me atendieron gentilmente, proporcionándome gran cantidad de información. Viví dentro de cada una de las universidades, observando sus realizaciones y cómo los problemas mencionados repercutían en ellas, además de la forma en que cada una aportaba para su solución. En este contacto, dos aspectos que me parecen muy reveladores en el campo de la enseñanza de la ingeniería, me llamaron la atención.

En primer lugar, la conexión del profesor con la universidad. Este tiene generalmente un contrato "full-time" en ella, que dedica a la docencia y a la investigación, lo que le permite tener un estrecho contacto con otros miembros de la Facultad, con instituciones relacionadas con la enseñanza de ingeniería y, lo que es más importante, con el alumnado.

El otro aspecto se refiere a la investigación científica. Existe la tendencia a considerar que el profesor, además de enseñar, debe ser investigador, lo que en algunos lugares es de tal importancia, que interviene en el criterio adoptado por la selección y promoción de éstos. Se opina que de esta manera, el profesor estará al día en la materia de su especialización. Evidentemente, la autoridad universitaria debe preocuparse de mantener el equilibrio entre la docencia y la investigación, para que la segunda no vaya en desmedro de la primera; pero este problema no es de gravedad en Estados Unidos, puesto que generalmente

las universidades cuentan con profesores enteramente dedicados a ellas.

Esta investigación dentro de las universidades, que además de sus fines propios tiende a elevar el nivel pedagógico del profesorado, tiene la ventaja de lograr intercambio científico y cooperación entre los diversos campos de especialización. Esto es indispensable para el éxito de cualquier estudio, dado el estado actual de la ciencia.

La universidad norteamericana, al lograr esta integración, ha aportado a la sociedad, no sólo investigación básica, que ha hecho avanzar en forma asombrosa las fronteras de la ciencia, sino también investigación tecnológica y aplicada, que ha dado nuevas herramientas para elevar el standard de vida de la población. Todo esto ha sido comprendido por el Gobierno quien, como se ha visto, se ha responsabilizado de su realización a través de un importante aporte económico.

PROGRESOS EN EL DESARROLLO EDUCACIONAL Y CIENTIFICO DE LA REPUBLICA POPULAR CHINA

por OLGA POBLETE DE ESPINOSA

Profesora de Metodología de la Historia, del I. Pedagógico

En 1958 la República Popular China dio feliz término a su Primer Plan Quinquenal para la industrialización del país, e inició el Segundo. La consigna fue esta vez "un salto adelante" en todas las actividades y niveles.

Estadistas y economistas occidentales comienzan a mirar "el milagro chino", con atención. El "salto adelante" ha colocado a China en estos momentos a la cabeza de la producción mundial de trigo y empieza a acercarla a Gran Bretaña en la producción del acero, dos índices sustanciales para tomar el pulso a la profundidad de la industrialización en este país de seiscientos millones de habitantes.

Cualquiera que sea el criterio político con que se enfoque esta realidad, allí está ella en pleno curso. Uno de los aspectos más interesantes de examinar son sus realizaciones en el plano de la educación y la cultura, donde también "el salto adelante" ha operado transformaciones sorprendentes en un pueblo que, hasta hace diez años, exhibía un 80% de analfabetos. Es de la más pura y vieja tradición china, la estimación por el saber y los estudios. "En ningún país como en China se ha tenido en tan alta reverencia, y desde tiempos tan remotos, a la intelectualidad".

¿Cómo podía intentar el nuevo Gobierno Chino los cambios necesarios para garantizar la construcción del socialismo, sin apelar precisamente a los instrumentos del saber contemporáneo?

La tarea de eliminar el analfabetismo, extender los beneficios de la educación, enrolar en los altos estudios el mayor número posible de jóvenes, modernizar el sistema y métodos de enseñanza, entrenar nuevos equipos de técnicos, proveer a la alta investigación, parecen haber sido emprendidas en China con acciones simultáneas y sobre la base de una movilización del elemento humano en escala nacional.

Hace más de 60 años comenzó en China el movimiento para cambiar la lengua escrita. En febrero de 1952 un nuevo Comité se abocó a los estudios para superar la valla más formidable contra cualquier tentativa seria para eliminar el analfabetismo en el país. La simplificación de los caracteres escritos fue la primera medida; esto permitió una inmensa difusión de literatura de vulgarización, periódicos y revistas, folletos, manuales, textos básicos. Los trabajos para llegar a un alfabeto fonético progresaron hasta adoptar en febrero de 1958 un esquema fonético de 26 letras latinas, cuyo manejo puede dominarse en algunas horas de estudio.

Ya en 1952 toda la enseñanza primaria y secundaria había sufrido reformas sustanciales: actualización de sus contenidos y orientación de éstos hacia las necesidades de la construcción nacional. Programas intensivos de entrenamiento de profesores, permitieron multiplicar las escuelas habilitadas primero a niveles muy modestos, pero en escala ascendente de crecimiento, a medida que nuevas experiencias hacían posible la ampliación del sistema. Ese mismo año se emprendió la reforma de toda la enseñanza superior.

(1) Adler, Solomón, Economía China, p. 213. Fondo de Cultura Económica, México, 1957.