

18 JUN 1964

T. KEITH GLENNAN  
RAY E. BOLZ  
REX HOPPER

EDUCACION TECNOLOGICA  
EN AMERICA LATINA

Separata de la Revista Universidades, No. 7 - 8

UDUAL  
LC  
5019  
.G4

UNION DE UNIVERSIDADES DE AMERICA LATINA  
Buenos Aires

T. KEITH GLENNAN  
RAY E. BOLZ  
REX HOPPER

EDUCACION TECNOLOGICA  
EN AMERICA LATINA

Separata de la Revista Universidades, No. 7 - 8

UNION DE UNIVERSIDADES DE AMERICA LATINA  
Buenos Aires

USUAL  
LC 5019

CLASF. 124

ADQ 395

PP           

FECHA 20-jun-97

PRECIO           

Nº de Inventario

2018-02-00395

Código de barras

CIDU 1802 00 55

T. KEITH GLENNAN Presidente del Case Institute of Technology  
RAY E. BOLZ Director de la División de Ingeniería (Case Institute of Technology)  
REX HOPPER Director del Departamento de Sociología (Brooklyn College)

*Objetivos del Estudio.* Este estudio fue emprendido con el propósito de comprender la extensión, calidad y vigor de la educación tecnológica en varias naciones de América Latina; saber algo de los obstáculos que enfrentan los colegas de esas naciones cuando tratan de mejorar sus programas y sugerir a las instituciones patrocinantes —Corporación Carnegie y el Consejo de Educación Superior de las Repúblicas Americanas— algunas medidas que puedan sostener los esfuerzos de los educadores de América Latina para lograr progresos importantes en el campo de la educación especializada.

El viaje duró cinco semanas e incluyó conversaciones con personal directivo y profesores de las facultades de ingeniería, matemáticas y ciencias físicas de instituciones, tanto públicas como privadas, de Caracas y Valencia de Venezuela; Río de Janeiro, San José dos Campos, San Pablo y Porto Alegre de Brasil; Buenos Aires, La Plata y Córdoba de Argentina; Santiago y Valparaíso de Chile; Cali y Bogotá de Colombia; Ciudad de México y Monterrey de México.

*Definiciones y Afirmaciones sobre la Enseñanza Tecnológica.* Con el propósito de clarificar, para nuestros colegas latinoamericanos, algunos términos usados en este informe y mostrarles el estado actual del "oficio" en las mejores instituciones tecnológicas de los Estados Unidos, damos a continuación una serie de definiciones y una reseña que describe la naturaleza de la enseñanza de la ingeniería:

El *ingeniero* es quien estudia los hallazgos del científico, los recursos y las fuerzas de la naturaleza y los aplica con juicio y experiencia para satisfacer económica y eficazmente las necesidades, así

• Informe de las impresiones recogidas en una serie de visitas breves a varias instituciones de educación superior de seis países y sugerencias de programas que pueden ser emprendidos conjuntamente por naciones latinoamericanas y Estados Unidos.

como los deseos del hombre y su sociedad. Las actividades del ingeniero incluyen planeamiento, producción, diseño, investigación, desarrollo y administración.

El científico se interesa en la comprensión y explicación de la naturaleza del mundo físico. Generalmente trabaja con la estructura submicroscópica de la materia y en el caso del geólogo y del astrónomo con fenómenos supermacroscópicos. Su móvil e interés no consiste en la aplicación de sus hallazgos a los nuevos instrumentos, procesos, sistemas, etc.

La *tecnología* es un término cuyo significado en los Estados Unidos implica la totalidad de la moderna producción industrial y sus procesos. Involucra en forma particular al ingeniero y muchas veces esta palabra suple a "ingeniería".

*Desarrollo de la enseñanza de la Ingeniería en los Estados Unidos.* La primera institución de ingeniería en los Estados Unidos fue el Rensselaer Polytechnic Institute of Troy, New York, que inició un curso en ingeniería civil en 1824. En los cien años posteriores y de acuerdo con el avance de la revolución industrial se organizaron departamentos de ingeniería mecánica, ingeniería eléctrica, minería y metalurgia, ingeniería química y otros. Cada especialización departamental fue creada para satisfacer las necesidades de la industria a medida que surgían y esto ha continuado hasta el presente con el advenimiento de departamentos tales como ingeniería nuclear, ingeniería del petróleo, etc. Hasta 1930, los programas educativos en los campos tecnológicos fueron esencialmente empíricos. La ciencia no había progresado hasta el punto de poder predecir funciones o permitir análisis reales de la operación de mecanismos complejos concebidos, diseñados y dirigidos por el ingeniero. En consecuencia los ingenieros prestaron relativamente poca atención a la matemática y a las ciencias básicas. Los profesores eran hombres de gran experiencia en algunos aspectos restringidos de la ingeniería y transmitían a sus alumnos su propio saber empírico. Los estudiantes aprendían de ellos el "arte" del diseño y la tecnología. Se daba importancia al funcionamiento y a los procedimientos standard de diseño de maquinarias y procesos existentes. Durante la Segunda Guerra Mundial y la década siguiente, los científicos usaron nuevos y poderosos instrumentos de investigación y análisis y con la inmensa actividad que resultó del esfuerzo realizado durante la guerra, elevaron el nivel del conocimiento de las fuerzas físicas a tal punto que los mecanismos y procesos de ingeniería se hicieron objeto de predicción y análisis. Además, los científicos, con este nuevo conocimiento, se lanzaron a crear difíciles diseños de proyectos al lado del ingeniero, y éste rápidamente descubrió la importancia de comprender y dominar la

base científica que se desarrollaba día a día en aras de una tecnología avanzada. Esto produjo una revolución en la ingeniería y en la enseñanza de la ingeniería. Además, al poder disponer de la gran computadora electrónica, el ingeniero descubrió que estaba en condiciones de analizar, predecir y perfeccionar los medios y procesos en que debía trabajar. La enseñanza de la ingeniería ha adquirido ahora la importancia de una ciencia aplicada o ciencia de la ingeniería.

Sin embargo, se reconoce claramente que muchos aspectos del problema real nunca han sido completamente sujetos a análisis, de modo que la importancia de la experimentación y del laboratorio no ha disminuido, aunque ha cambiado de carácter. Donde anteriormente el trabajo de laboratorio acentuaba el comportamiento de materiales y equipos y la finalización de muchos experimentos clásicos y de rutina, ahora lo hace sobre las mediciones y la metodología de la solución de problemas por medio de la experimentación. Mediciones dinámicas, instrumentación electro-mecánica, planeamiento estadístico de experimentos, son técnicas que se van introduciendo en el laboratorio, y el ingeniero debe tener una comprensión básica del equipo experimental, instrumentación, servomecanismos, etc. y saber cómo diseñarlos para obtener un funcionamiento económico y seguro.

Como una consecuencia ulterior de la llamada revolución en ingeniería, los límites de la ingeniería tradicional formados por ingeniería eléctrica, mecánica, etc., van desapareciendo. Los sistemas que el ingeniero está llamado a diseñar raras veces son totalmente mecánicos o totalmente eléctricos o químicos. De ahí que se esté dando gran importancia a las actividades interdisciplinarias y como nuestros conocimientos en ciencias básicas continúan creciendo, resulta obvio el carácter interdisciplinario de la actividad del ingeniero.

Debemos mencionar un desarrollo adicional muy importante en la estructura de la enseñanza de la ingeniería. Como el trabajo del ingeniero se ha convertido en una de las fuerzas más importantes, que ha traído cambios en el tipo y efectividad productiva del esfuerzo humano, ello ha revelado la necesidad de que los ingenieros comprendan y se interesen por las consecuencias de estos cambios en relación con los problemas de tipo económico, político o social que a menudo ellos mismos causan. Reconocer esta situación ha dado como resultado un mejoramiento en la calidad y un aumento en la cantidad de estudios en los amplios campos conocidos por ciencias sociales y humanidades, los que ahora tienen un lugar importante en los planes de estudio de las mejores Facultades de ingeniería de la Nación.

*Observaciones Generales.* Sin excepción, nuestro equipo de estudio fue siempre cordialmente recibido y hubo un sincero deseo de

responder a nuestras preguntas tan completa y realmente como fuera posible. Quedamos muy impresionados por los programas de construcción de "Ciudades Universitarias" ya en ejecución o planeadas en muchas de las grandes ciudades de América Latina, los que ponen de manifiesto el creciente interés que existe por la educación superior. En sólo dos o tres oportunidades se nos mencionó el hecho de que la mayoría de las instituciones que visitamos ya habían recibido muchos equipos como el nuestro, lo que indica la necesidad de planear y llevar a cabo con más cuidado este tipo de visitas a la América Latina.

Como se ha escrito mucho sobre la educación superior en América Latina, no es del caso repetir observaciones sobre las condiciones generales que afectan y caracterizan las actividades educacionales en los niveles secundario y universitario. Sin embargo, debe notarse que en la rama de ingeniería existe en las facultades de la mayoría de los países, el predominio de profesores que se dedican parcialmente a la enseñanza; la inclinación a exponer teóricamente y en el pizarrón y una notable falta de práctica en la solución experimental de problemas de ingeniería; la ausencia de enseñanza de la metodología con que se deben enfrentar problemas reales en los que se precisa juicio y decisión; la falta de compenetración entre el propaganda y la actividad, que constituye la esencia real del diseño en ingeniería, es decir, síntesis; y la falta de familiaridad con el trabajo moderno de laboratorio y con las técnicas modernas de mediciones. Todos estos factores hacen muy difícil establecer y llevar a cabo un programa de enseñanza de la ingeniería de alta calidad que satisfaga en la mejor forma las necesidades de las industrias latinoamericanas hoy en desarrollo.

En casi todas las ciudades visitadas encontramos grupos excelentes: por lo general institutos de investigación en matemática, física o ciencias biológicas, en los que se llevaba a cabo trabajos de gran calidad. Algunos de estos institutos eran independientes de las universidades e incluso había casos en que fueron fundados para romper con el sistema de cátedra; otros formaban parte de la universidad y algunos de sus profesores tenían también cargos en la respectiva Facultad de Ciencias o Ingeniería. Generalmente, estos institutos estaban muy bien equipados y muchos de sus componentes habían estudiado en el extranjero. Casi todas estas instituciones habían recibido ayuda, en mayor o menor grado, por medio de subvenciones de órganos del gobierno de los Estados Unidos y por una o más de las Fundaciones de ese país. Algunas habían recibido equipo u otro tipo de ayuda de naciones europeas. La excelencia de los trabajos de estos institutos agudizaba el contraste con los de las escuelas de ingeniería visitadas.

Consideramos útil enumerar una serie de observaciones sin comentarios extensos, para puntualizar problemas que requieren so-

lución si se desea hacer reales progresos en enseñanza tecnológica. Las más importantes son las siguientes:

1. Predominio de trabajo part-time por parte de los profesores de la facultad, con el agregado de que salvo en el caso de ingeniería civil, las actividades fuera de ella tienen poco que ver con su campo de enseñanza. Las escalas de sueldos, en la mayor parte de los ejemplos, son tan bajas que hacen virtualmente imposible el empleo de profesores full-time.

2. Demasiados estudiantes con dedicación parcial al estudio o que por razones económicas o políticas alargan una carrera de 5 o 6 años hasta 7 a 10 años. Falla también el esfuerzo para requerir mayor asistencia a clase o estimular a los estudiantes para pensar por sí mismos.

3. Ausencia casi completa de laboratorios modernos y falta de pruebas reales, por parte de profesores de la facultad, de comprender el significado de la importancia del laboratorio en los programas de ingeniería. Esta es una observación particularmente importante debido a la falta de enseñanza en la escuela secundaria, de técnicas y métodos de laboratorio.

4. Falta de medidas efectivas, en la mayor parte de las universidades, para desechar a aquellos estudiantes cuya pobre labor o ausencia de interés los señala incapacitados para el estudio de la ciencia y la ingeniería.

5. En algunos casos, la existencia del sistema de cátedra parece obstruir o impedir el progreso. Entendemos que este sistema implica un profesor full-time por disciplina, como lo define la universidad, nombrado definitivamente y que ejerza plenos poderes sobre los demás integrantes de la cátedra.

6. La falta de adecuadas bibliotecas y libros de texto debe ser citada como un obstáculo real en la mayor parte de las instituciones.

7. Poca o ninguna prueba de asociación con la industria, lo que podría tener un efecto benéfico sobre el desarrollo de la tecnología conectada a las necesidades industriales de las naciones.

8. Las horas en que los estudiantes están juntos semanalmente, por regla general, son mucho mayores en número que en facultades similares de Norte América. Esta práctica impide que el alumno estudie y aprenda por sí mismo y también eleva mucho el costo de la educación para el país.

9. La actividad política por parte de los estudiantes, y en muchos casos también de los profesores, interfiere con el trabajo de la enseñanza tecnológica. No es fácil para los observadores extranjeros comprender qué puede haber de bueno en este tipo de actividad estudiantil y nos parece que en general, los resultados son más perjudiciales que benéficos.

10. Ausencia de las humanidades o educación "liberal" en los programas de ciencias e ingeniería. La actitud del graduado de

escuela secundaria en América Latina, que opina que pueden omitirse en el programa de ingeniería, es muy dudosa.

11. La ubicación y funcionamiento de varias facultades dentro de la universidad, de tal modo que cada una sea "auto-suficiente", incluso en las nuevas Ciudades Universitarias, deforma y obstaculiza lo que a nosotros nos parece que es la esencia misma del concepto de Universidad: un grupo de estudiantes y profesores conversando y trabajando juntos. Los intentos de unir físicamente varias facultades de la Universidad no parece estar acompañado por una integración del personal de enseñanza de manera de vigorizar campos de interés mutuo como ser matemática, física, etc.

12. En casi todos los casos, los programas progresan gracias a la existencia de un escaso número de gente empeñosa y aparentemente capaz, pero es muy difícil encontrar verdadero liderazgo en los lugares donde más se necesita.

En realidad, parece no existir un verdadero reconocimiento de la importancia del ingeniero y el físico como científico en el desarrollo material y social de una nación. Es posible que las dificultades para superar las fuerzas económicas, sociales y políticas y la rigidez del modelo tradicional de educación universitaria de América Latina hayan retardado una acción necesaria para cumplir un planeamiento a largo plazo y en gran escala en los campos de la ciencia, tecnología y administración, tal como a un observador de afuera le parece necesario.

Debemos hacer un comentario adicional: hay una gran necesidad de técnicos e ingenieros jóvenes hábiles y bien entrenados. Estas personas, que deben conocer las modernas técnicas y los métodos, deberían ser capaces, supervisores, especialistas en control de calidad y métodos de aplicación, etc. Tales personas deberían ser formadas en relación de 10 a 15 por cada ingeniero graduado. Todo el mundo reconoce este hecho, pero las medidas para formar tal personal sólo comienzan a ser tomadas ahora, especialmente en Chile y Brasil.

#### *Problemas importantes que deben encarar las universidades latinoamericanas.*

Para conocer las opiniones de aquellas personas a las cuales concierne la enseñanza tecnológica en los países visitados, promovimos discusiones sobre los problemas más importantes que debe enfrentar cada institución. Los resultados de estas conversaciones van a continuación junto con nuestro comentario:

1. Todos estuvieron de acuerdo en que la falta de libros de texto y de recursos bibliotecarios crean un problema que clama solución. Parecería que algo se pudiera hacer para resolver esta situación, con la contribución del esfuerzo de los latinoamericanos y el dinero inicialmente provisto por los Estados Unidos.

2. Se mencionó frecuentemente la falta de profesores y la necesidad imperativa de un programa de promoción dentro de la carrera docente. Por ejemplo: intercambio de profesores y/o entrenamiento en el extranjero de jóvenes latinoamericanos que deberían retornar a sus respectivos países para enseñar. Los programas de intercambio han funcionado bien, al parecer, para físicos, químicos, matemáticos y biólogos. La mayor parte de ellos encontraron ubicación a su regreso en institutos de investigación con carácter full-time, pero raramente como profesores de facultad. Algunos pocos, por supuesto, volvieron a universidades donde se ofrecía trabajo full-time.

Es difícil ver cómo se podría encontrar y convencer a algún profesor norteamericano, realmente capacitado en uno de los campos cambiantes de la ingeniería, para pasar 2 ó 3 años en una universidad latinoamericana donde sus colegas no son profesores full-time, así como los equipos de laboratorio y las comodidades son prácticamente nulos. Por otra parte, el enviar a un joven latinoamericano a los Estados Unidos para capacitarse en alguna rama de la tecnología y que luego retorne a su país y tome un puesto part-time o en el mejor de los casos uno full-time, pero sin equipo adecuado, sueldo y comodidades, significa que no se lo aprovecha adecuadamente luego de haber hecho una gran inversión en su educación. Opinamos que el intercambio de personas en las ramas de la tecnología, en casos aislados, es sólo marginalmente útil.

3. Se hace constante referencia al hecho de que la provisión de equipo de laboratorio es un problema obvio y de dimensiones, pero hay pocas pruebas de la existencia del entendimiento sobre el uso del laboratorio en el desarrollo de un buen programa de tecnología.

Aún cuando en los Estados Unidos se considera el trabajo de laboratorio parte integrante de la educación tecnológica, todavía hoy se hacen esfuerzos para reforzar esta fase de la instrucción. Para las instituciones latinoamericanas resulta claro que con equipo solamente, poco se resolvería, ya que la verdadera necesidad es desarrollar la cabal comprensión del lugar que le cabe y la metodología de la práctica de laboratorio dentro de la enseñanza moderna de la tecnología, como también es necesario contar con profesores que comprendan y puedan usar tal equipo.

4. Hubo acuerdo general en que deben asignarse sueldos adecuados para los profesores full-time y éste es un problema que reclama solución. Ya que la mayoría de las universidades reciben del gobierno todos o gran parte de sus recursos, esta situación implica que hay que extender la convicción a los grupos oficiales sobre la importancia fundamental que tiene la enseñanza de las ciencias y de la tecnología.

5. Surgieron preguntas acerca del establecimiento de normas para la admisión de alumnos y particularmente para la continuación de sus estudios en instituciones superiores, siendo ello considerado fun-

damental para el mejoramiento de cualquier tipo de institución. Métodos de selección, programas de escuelas secundarias y motivación de los estudiantes, todo ello está incluido aquí. Incluso una solución parcial de estos problemas reduciría drásticamente el costo por estudiante en la mayor parte de los casos y haría mucho más efectivo el uso de los escasos e inadecuados recursos.

6. Se comentó también la organización administrativa de facultades y universidades para elevar el nivel de la enseñanza tecnológica, en realidad de toda la enseñanza; y resultó claro que esto involucraría cambios básicos en los métodos de contratación o designación de profesores y asimismo en asegurar estabilidad en los cargos, etc.

Estos son problemas difíciles de resolver, pero en algunos ejemplos aislados se ha progresado bastante y ello demuestra que la determinación por parte de los educadores y el sólido apoyo del gobierno pueden contribuir mucho para solucionar el problema.

Evidentemente, es necesario un planeamiento educacional del más alto orden y con recursos presupuestarios adecuados si se quiere que la economía de las naciones latinoamericanas adelante sobre una base firme en los próximos 20 años. Es tarea para los gobiernos y especialmente para las universidades de estas naciones. Se necesita actuar en todos los niveles: educación primaria, secundaria y superior. Pero debe atenderse con preferencia el desenvolvimiento e intensificación de programas en ciencia, ingeniería y dirección de empresa en las instituciones de enseñanza superior, si quiere desarrollarse una tecnología moderna. La importancia que se dé a estos campos no debe, por supuesto, influir en los de otras profesiones tradicionales tales como medicina, derecho, economía, etc., disminuyendo sus actividades, aunque la enseñanza en estos dos últimos podría muy bien ser considerada como un servicio público más que como fuerza política o social, tal como se considera actualmente. El cambio en la estructura educacional es un proceso lento, particularmente en América Latina, donde la estructura administrativa de la educación y la tradición de la participación estudiantil en el gobierno académico y administrativo de las universidades constituyen impedimentos para acelerar el progreso y cambio. Debemos apresurarnos a agregar que parte de la actividad estudiantil es benéfica y representa un elemento reformista y de progreso para mejorar la enseñanza, los programas y dar facilidades al estudiante. En un párrafo anterior nos referíamos a la actividad estudiantil que interfiere en la faz administrativa de la universidad o que es "política" por naturaleza.

*Ideas para actuar.* ¿Qué se puede hacer, entonces, para ayudar a todos aquellos que intentan solucionar las necesidades de las naciones mencionadas? Las ideas que proponemos más adelante sur-

gieron en el curso de conversaciones que sostuvimos con varias personas durante nuestras visitas. Son el producto de esfuerzos conjuntos hechos para investigar los problemas y no meras sugerencias de tres personas cuyo conocimiento de los hechos reales es incompleto. Proponemos planes que incluyen actividades educacionales de estudiantes, graduados y servicios internos del país. Estos últimos se mencionan para mejorar la capacidad industrial en el menor tiempo posible. Por el valor que pueden tener, recomendamos tener en cuenta lo siguiente:

1) Para hacer frente al problema casi universal de un buen planeamiento y del diseño de laboratorios para estudiantes, además de la dificultad de su uso apropiado, se podría desarrollar un cursillo intensivo de trabajo de taller de dos meses en algún lugar de América Latina, durante las vacaciones de verano de las instituciones estadounidenses.

En su defecto, aunque sería más difícil conseguir personal de Estados Unidos, el curso se podría dictar durante el período de vacaciones (enero y febrero) de las instituciones latinoamericanas. Los participantes de estos países, elegidos con sumo cuidado, deberían recibir sueldo y viáticos; los textos y manuales de laboratorio tendrían que estar escritos en español, portugués e inglés.

Se podría convencer a los fabricantes que proveyeran el equipo de laboratorio al costo o aún a menor precio y el equipo sería luego donado a la institución donde se llevara a cabo el seminario, una vez que éste hubiere finalizado.

Esta empresa necesita estar muy bien organizada y requeriría por lo menos un año para prepararla. Una vez designado el Director, se debería contratar profesores full-time para elaborar el programa del seminario.

El costo del primer curso oscilaría entre 500.000 y 1.000.000 de dólares. Este programa podría repetirse durante varios años.

2) La Fundación Ford mantiene con éxito en Estados Unidos un considerable número de personas de la India entrenándose para el manejo y dirección de una siderurgia. Los ingenieros indios fueron llevados a Cleveland, Pittsburgh y Bethlehem, a trabajar en las plantas de Republic Steel, U. S. Steel y Bethlehem Steel, siendo el Case Institute, el Instituto Carnegie y la Lehigh University quienes dieron los cursos sobre Metalurgia y Dirección de Empresa. Los participantes de este programa pasaban dos días por semana en el campus de la universidad y tres días en las plantas industriales durante un año. Podrían prepararse programas similares para un cierto número de ingenieros de producción de América Latina, con la cooperación de industrias estadounidenses elegidas de forma que sus actividades correspondieran a las de empresas manufactureras similares establecidas en América Latina. Este sería un proyecto dirigido a aumentar la capacidad de ingenieros seleccionados, para que

ellos fueran capaces de emplear efectivamente los métodos modernos de producción, el control de calidad y las técnicas de supervisión al regresar a sus propios países.

Pittsburgh, Cleveland, Philadelphia, Chicago o Los Angeles darían facilidades, tanto educacionales como industriales, para sostener tal programa durante un período de 9 meses al año. Los costos podrían ser de 10.000 a 15.000 dólares por persona y por año.

3) Se podría pedir a las universidades de América Latina que actuaran de común acuerdo para resolver el problema de los libros de texto siempre que éstos se usaran como se debe. Sería posible elegir conjuntamente varios libros en cada una de las disciplinas de la ciencia y de la ingeniería, traducirlos y publicarlos en gran cantidad en ediciones en rústica para distribuirlos por toda América Latina. La Universidad de Buenos Aires está realizando una obra impresionante al publicar en rústica libros a precios muy bajos. Tales volúmenes deberían ser lo suficientemente baratos (al principio probablemente sería necesario contar con un subsidio) como para que cada estudiante pudiese comprar aquellos requeridos para sus cursos. Sería posible abordar en masa este problema siempre que las universidades estuvieran de acuerdo en reconocer la necesidad del presente proyecto y los textos a usarse. La venta de los libros, aun a precios bajos, financiaría la mayor parte del esfuerzo.

4) Recomendamos los programas de intercambio de profesores especialmente si se planean bien y con la suficiente antelación para mantenerlos por un largo período de años.

Los comentarios en cierta forma negativos hechos anteriormente son válidos para aquellos países e instituciones donde el sistema de cátedras y de profesores part-time son casi una regla. En la mayor parte de los países que hemos visitado, una o más instituciones individuales empiezan a organizarse para evitar estos obstáculos. En tales instituciones, generalmente se encuentra un cuerpo estudiantil trabajando full-time y ha sido mejor seleccionado que en otras instituciones nacionales similares.

Las instituciones norteamericanas que participan en programas de intercambio de maestros, se vieron obligadas a considerar tales actividades como importantes y dignas de un esfuerzo real, de manera que sólo gente muy competente y entusiasta trabaja como profesores de intercambio. En varios casos se notó que algunos profesores de Norte América, pertenecientes ahora a instituciones de América Latina, habían sido seleccionados sin que tuvieran mayor relación o ayuda de las instituciones contratantes de su país natal. Por lo menos en un caso, la persona en cuestión temía quedarse sin trabajo al regresar a los Estados Unidos.

5) Para contrarrestar la objeción repetida y válida de que los ingenieros graduados en universidades latinoamericanas han hecho

muy poco trabajo de laboratorio y no tienen ninguna experiencia en la práctica, parecería factible iniciar un programa según el cual un número razonable de los mejores graduados (300 a 500 por año) pudiera ser enviado a los Estados Unidos. Realizarían un internado en industrias e institutos de investigación seleccionados de acuerdo con el interés particular de los países latinoamericanos. Tal programa difiere del mencionado en 2) en que no habría ningún programa de enseñanza fuera de la industria en cuestión. Las compañías participantes tendrían que ser seleccionadas con mucho cuidado, observando la naturaleza, extensión y bondad de sus programas de entrenamiento.

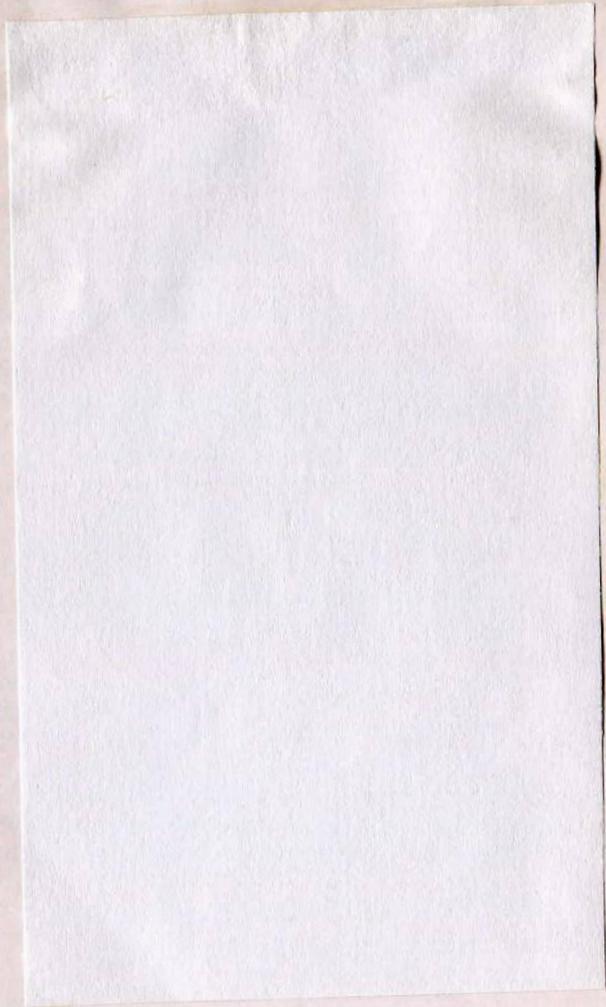
6) Parecería que hay una significativa falta de unión, comprensión y relación productiva entre las universidades y las comunidades y naciones a quienes ellas sirven. Esta situación podría mejorarse aun cuando existen consideraciones de política interna que sean verdaderos obstáculos en algunos casos. La identificación con este tipo de trabajo por parte de gente joven y su entrenamiento llevaría bastante tiempo, pero los beneficios serían importantes. Trabajos en talleres de un mes de duración como mínimo, podrían hacerse con mucha efectividad en los Estados Unidos, en los cuales discutirían todos los aspectos del planeamiento académico y físico, desarrollo, obtención de fondos y relación con la comunidad. Podrían resultar muchos beneficios periféricos de tal programa. El planeamiento y la administración de la enseñanza es un arte que se ha desarrollado muy rápidamente en los Estados Unidos en los últimos 15 años. Tales actividades serían de gran utilidad en muchas instituciones latinoamericanas.

7) Podría organizarse un instituto con un grupo de relevantes educadores de Norte y Sud América para conjugar los esfuerzos de sus respectivas instituciones al establecer uno o mejor dos Institutos Latinoamericanos de Tecnología similares al Cal Tech, Case o Massachusetts Institute of Technology. Se los construiría en terrenos adquiridos por la UNESCO o alguna otra organización internacional. Concebidas como instituciones de la más alta calidad en todos los niveles de enseñanza universitaria e investigación, servirían como modelos para la enseñanza de ciencias físicas, ingeniería y dirección industrial. En cuanto a su financiación, sería de desear que el gobierno de los Estados Unidos y las fundaciones privadas hicieran un aporte inicial para la planta y solventaran los costos de operación en un período superior a 10 años. También sería conveniente que los gobiernos respectivos pagaran todos los gastos de los estudiantes. Al principio, los profesores deberían ser preparados en los Estados Unidos, con el complemento de gran número de latinoamericanos, de tal forma que resultara una cifra de relación estudiante/profesor inusualmente baja. Al fin del período de 10 años los profesores serían principalmente de origen latinoamericano. Las

matrículas deberían ser pagadas por los gobiernos involucrados en el plan, de tal manera que los costos directos de educación estuvieran cubiertos por tales pagos. Al cabo de diez años, los costos de operación serían abonados en su totalidad por las naciones latinoamericanas participantes en el proyecto. Sería obligatorio que los estudiantes regresaran a sus países por un determinado período de años, después de graduarse.

8) Un resultado importante y significativo puede obtenerse con un programa de cooperación de universidad a universidad. Proponemos que 10 de las mejores Facultades de ingeniería norteamericanas "adopten" a una latinoamericana y con fondos suficientes intercambien profesores seleccionados de sus facultades, instalen laboratorios, bequen estudiantes y administradores; en suma, construyan 10 Facultades latinoamericanas de ingeniería. Esto significa ayudar a ambas instituciones en materia de sueldos, fondos para equipamiento, fondos para viajes, fondos para enseñanza de idiomas, etc. Debe recordarse que este estudio, aunque apenas pueda ser dignificado con tal nombre, se ha ocupado de las actividades educacionales de la ciencia y la ingeniería que más puedan contribuir al desarrollo económico de las naciones involucradas y en el más corto plazo. Es natural que la iniciativa para llevarlo a cabo debe provenir de los líderes políticos y educativos de esas naciones. La mayor parte de las medidas que han encarado las instituciones mencionadas deben considerarse como paliativos y no como curas radicales. No parece comprenderse bien la necesidad de planear programas de enseñanza que proporcionen hombres bien entrenados en todos los niveles, desde el mecánico especializado hasta el ingeniero de diseño.

Es verdad que existen excelentes institutos en algunos sitios importantes, pero su generalización es necesaria según opina este equipo. Las escuelas de tecnología, salvo en el caso de las de Ingeniería Civil, no tienen tradición en América Latina y el desarrollo de las actividades educacionales efectivas en el mundo moderno requerirá un gran esfuerzo por parte de todos los interesados.



UDUAL  
LC5019  
.G4

Glennan, T. Keith  
Educación tecnológica en A.  
Latina.

