



UDO

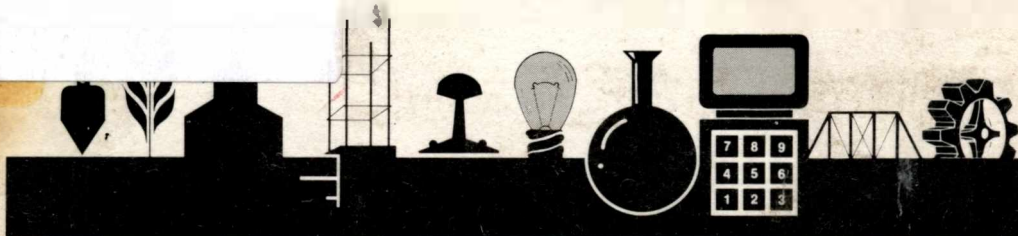


**UNIVERSIDAD DE
OCCIDENTE**

**V CONFERENCIA DE FACULTADES Y
ESCUELAS DE INGENIERIA
DE AMERICA LATINA.**

CONFERENCIAS MAGISTRALES Y RELATORIAS

AL.
3
1





UVAL



**UNIVERSIDAD DE
OCCIDENTE**

**V CONFERENCIA DE FACULTADES Y
ESCUELAS DE INGENIERIA
DE AMERICA LATINA.**

**CONFERENCIAS
MAGISTRALES
Y RELATORIAS.**

UNIVERSIDAD DE OCCIDENTE
AV. BENITO JUAREZ No.435 PTE.
Los Mochis, Sinaloa, México.
ABRIL DE 1988



UDUAL

CLASF. 7A5

ACQ. 567

PRG. UDUAL

FECHA 7/1/90

PRECIO Donación

Código de donación

CID UDUAL

de Inventario

2018-04-0052

0661 MAR 2 1

UDUAL



CONFERENCIAS
MAGALES
Y RELATORIAS



UNIVERSIDAD DE AMERICAS

LIBRERIA

1990

D I R E C T O R I O

DR. JORGE CARPIZO McGREGOR
Presidente de UDUAL

M. en C. JESUS FELIX GAMEZ
Rector de la Universidad de Occidente



7 JUN. 1990

DR. JOSE LUIS SOBERANES F.
Secretario General de la UDUAL

M. en I. VICTOR MANUEL LOPEZ LOPEZ
Presidente de la "V Conferencia"

LIC. LUIS OCTAVIO MONTOYA HIGUERA
Secretario de la "V Conferencia"

ING. CARLOS ALBERTO PRATO
Vice-Presidente de la "V Conferencia"

ING. CARLOS JULIO CUARTAS CHACON
Vice-Presidente de la "V Conferencia"

ING. FELIPE PACHANO R.
Vice-Presidente de la "V Conferencia"

ING. MARCELO DARQUEA LOPEZ
Vice-Presidente de la "V Conferencia"

ДЛЯ РАБОТЫ С П. А. СЕРГЕЕВЫМ,
ИЗД. ИТУРСКОГО ДИСТРИКТУ ГОМСЯ

ДЛЯ РАБОТЫ С П. А. СЕРГЕЕВЫМ,
ИЗД. ЛЕГИИ РАБОТНОГО К

ДЛЯ РАБОТЫ С П. А. СЕРГЕЕВЫМ,
ИЗД. СВЯТОГО ИЛИО СВЯТЫХ СВЯТЫХ

ДЛЯ РАБОТЫ С П. А. СЕРГЕЕВЫМ,
ИЗД. СВЯТЫХ СВЯТЫХ СВЯТЫХ

ИЗДАНИЕ П. А. СЕРГЕЕВЫМ,
ИЗД. П. А. СЕРГЕЕВЫМ ИЛИО СВЯТЫХ СВЯТЫХ

ИЗДАНИЕ П. А. СЕРГЕЕВЫМ,
ИЗД. П. А. СЕРГЕЕВЫМ ИЛИО СВЯТЫХ СВЯТЫХ

ИЗДАНИЕ П. А. СЕРГЕЕВЫМ,
ИЗД. П. А. СЕРГЕЕВЫМ ИЛИО СВЯТЫХ СВЯТЫХ

ИЗДАНИЕ П. А. СЕРГЕЕВЫМ,
ИЗД. П. А. СЕРГЕЕВЫМ ИЛИО СВЯТЫХ СВЯТЫХ

ИЗДАНИЕ П. А. СЕРГЕЕВЫМ,
ИЗД. П. А. СЕРГЕЕВЫМ ИЛИО СВЯТЫХ СВЯТЫХ

О Т В Е С Т Н О

2000. JUL 5



INDICE

DIRECTORIO	Pag. 2
PRESENTACION	Pag. 4
PROLOGO	Pag. 5

CONFERENCIAS MAGISTRALES

TEMA GENERAL: "PERFIL DEL INGENIERO PARA AMERICA LATINA"	Pag. 8
--	--------

TEMA I: FORMACION PARA LA ADAPTABILIDAD AL CAMBIO TECNOLOGICO	Pag. 24
---	---------

TEMA II: ADAPTACION A LAS NECESIDADES PRODUCTIVAS REGIONALES Y LOCALES	Pag. 44
--	---------

TEMA III: EDUCACION CONTINUA	Pag. 55
------------------------------------	---------

TEMA IV: RECURSOS NECESARIOS PARA LA FORMACION DE INGENIEROS	Pag. 59
--	---------

RELATORIAS DE LOS TEMAS DISCUTIDOS EN LA V CONFERENCIA DE FACULTADES Y ESCUELAS DE INGENIERIA DE AMERICA LATINA	Pag. 70
---	---------

ANEXOS

1.- RELACION DE PONENCIAS LIBRES O INDIVIDUALES EXPUESTAS EN LA V CONFERENCIA DE INGENIERIA DE LA UDUAL	Pag. 87
---	---------

2.- RELACION DE ASISTENTES A LA V CONFERENCIA DE INGENIERIA DE LA UDUAL	Pag. 92
---	---------

3.- PROGRAMA DE ACTIVIDADES DE LA V CONFERENCIA DE INGENIERIA DE LA UDUAL	Pag. 102
---	----------

PRESENTACION

Los agentes impulsores más eficientes que han motivado la integración de los pueblos, aunque mediante un proceso paulatino en el devenir histórico, lo constituyen, sin lugar a dudas; la educación y la cultura.

Ciertamente los pueblos latinoamericanos, presentan esfuerzos y similitudes que los aproximan a tal integración: sus intereses, costumbres y la gama de comunidades que los identifica en lo general; pero a la vez, divergen esta aspiración bolivariana debido al conocimiento real que guardan entre sí las distintas geografías latinas, ante la ausencia de concepciones y pensamientos auténticamente latinoamericanos, capaces de unificar su cultura y plasmarla en todos los niveles de la educación para cobrar conciencia así de su relación histórica y posibilidades futuras.

Prender la educación de los pueblos por medio de la educación y la cultura, es aspirar el valor superior que enmarca los principios de la dignidad humana; La libertad.

Aunque no con los resultados deseados a plenitud, abundan los esforzados intentos institucionales, que han apuntado sus objetivos de acción hacia la búsqueda de tan universal valor, mediante la difusión latinoamericana. De esta manera consideramos que, como suma consecuencial a tan comprobable afirmación, podemos anexar en su historia, el evento que motiva la presente memoria, posibilitada por la anuencia otorgada por el Consejo Directivo de la UDUAL, al depositar su confianza en la Universidad de Occidente, para realizar la V Conferencia de Ingeniería, pues interpretamos que, buscar el perfil de un profesionalista determinado como lo hemos dicho en esta ocasión, es aportar elementos actuantes para la integración del perfil general del que dependerá la solidéz latinoamericana en el futuro.

Tarea sin trascendentes resultados, sería el saldo de nuestro intento, de no haber contado en este evento, con las magistrales intervenciones de tan brillantes ponentes de la región latinoamericana, a quienes en lo particular y a nombre del concenso, agradecemos y felicitamos con esta impresa oportunidad.

**M.C. JESUS FELIX GAMEZ
RECTOR DE LA UNIVERSIDAD
DE OCCIDENTE**

PROLOGO

En respuesta al acuerdo del consejo ejecutivo de la Unión de Universidades de América Latina (UDUAL) se llevó a cabo la "V Conferencia de Facultades y Escuelas de Ingeniería de América Latina", durante los días 20, 21, 22 y 23 de Marzo de 1988, en la ciudad y puerto de Mazatlán, Estado de Sinaloa, México; bajo los auspicios de la Universidad de Occidente.

El interés por aportar y debatir temas relativos al perfil del Ingeniero que requiere América Latina, en la revolución científico-técnica mundial que se vive hoy día, logró la concertación de autoridades educativas, delegados, invitados especiales y observadores de 32 universidades e Instituciones de Investigación y de Educación Superior, provenientes de 10 países hermanos de la región latinoamericana.

La dinámica acordada para las reuniones plenarias de trabajo, se desarrolló en torno a la exposición magistral de cinco conferencias, vinculadas a un tema general:

TEMA GENERAL: "Perfil del Ingeniero para América Latina".

CONFERENCISTA: DR. DANIEL RESENDIZ NUÑEZ, Director de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de México. México, D.F.

TEMA I: "Formación para la adaptabilidad al cambio tecnológico".

CONFERENCISTA: ING. EDUARDO JOSE CRNKO, Rector de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Argentina.

TEMA II: "Adaptación a las necesidades productivas regionales y locales".

CONFERENCISTA: M.C. JESUS FELIX GAMEZ,
Rector de la Universidad de Occidente, Los Mochis, Sinaloa, México.

TEMA III: "Educación Continua"

CONFERENCISTA: ING. HERNAN OTONIEL FERNANDEZ O., Rector de la Universidad de Cauca. Popayán, Colombia.

TEMA IV: "Recursos necesarios para la formación de ingenieros".

CONFERENCISTA: ING. SERGIO FLAVIO PADILHA, Director de la Facultad de Ciencias Tecnológicas de la Pontificia Universidad Católica de Campinas, Brasil.

En el cuerpo principal de esta memoria, se incluyen los textos íntegros de las cinco conferencias magistrales.

En la sesión preparatoria de UDUAL, celebrada el primer día de trabajos, se nombraron al Presidente, a cuatro Vice-Presidentes y al secretario de la V Conferencia de Ingeniería, cuyos nombres se incluyen en el directorio respectivo. Asimismo, se aceptó la propuesta para nominar a cuatro profesores de la Universidad de Occidente como relatores de cada uno de los temas oficiales.

Durante las sesiones de trabajo programadas en los cuatro días que duró la V Conferencia de Ingeniería, además de dictarse las conferencias magistrales referidas, se expusieron y analizaron 25 ponencias libres, relativas a los temas oficiales del evento. La relación de estas ponencias se incluye en el anexo No. 1 de la presente memoria, con la finalidad de que, si el lector se interesa por alguna, la solicite a la Universidad de Occidente, en donde permanecen

a su disposición, para enviarle copia de la que su interés elija.

El material producto de la V Conferencia de Ingeniería, es un cúmulo de buenas e interesantes ideas en torno al mejoramiento de la preparación de ingenieros, lo que induce a continuar las discusiones con la finalidad de perfeccionar y adecuar los planes y programas vigentes en las Universidades Latinoamericanas.

La Universidad de Occidente, en especial la Comisión Organizadora de la V Conferencia de Ingeniería, agradece de manera reconocida a las personas incluidas en la "Relación de asistentes" (anexo No. 2), que nos distinguieron con su presencia y participación; igualmente extendemos nuestro reconocimiento a los señores Rectores y Directores de Instituciones que nos hicieron llegar, por escrito, palabras de estímulo y de reconocimiento en ocasión de participarles que la conferencia de Ingeniería de la UDUAL, se verificaría en la Universidad de Occidente.

VICTOR MANUEL LOPEZ LOPEZ
Presidente de la "V Conferencia de
Ingeniería" de la UDUAL.

Los Mochis, Sinaloa, México

ABRIL 1988.

"EL PERFIL DEL INGENIERO PARA AMERICA LATINA"

Por Daniel Reséndiz Núñez

Director de la Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional Autónoma de México

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Unión de Universidades de América Latina el honor que me hizo al haber decidido que fuera yo quien presentara, ante los responsables de la formación de ingenieros en nuestro continente, ciertas ideas centrales del tema que nos ocupará durante esta V Conferencia de Escuelas y Facultades de Ingeniería.

Estoy conciente de que no puedo hablar por todos los que estamos interesados o tenemos responsabilidad en este tema y de que ni siquiera es posible cubrir aquí todas las facetas de mi propio pensamiento al respecto. Así pues, expresaré lo que considero rasgos esenciales del perfil del ingeniero que necesitaremos durante la etapa siguiente de nuestro desarrollo. Confío en que otros elementos de ese perfil y sus matices se identifiquen y definan como resultado de nuestras deliberaciones de todos los aquí reunidos. Esa será otra manera de seguir elaborando la síntesis étnica, geográfica, histórica, ideológica, cultural en suma, que es nuestro continente.

*Ponencia de apertura de la V Conferencia de Facultades y Escuelas de Ingeniería de América Latina, organizada por la UDUAL y la Universidad de Occidente, Mazatlán, Sinaloa, marzo 1988.

INTRODUCCION



Después de cinco siglos cabales de su incorporación a la cultura occidental, Iberoamérica ya puede -ya debe- tener una visión más universal y diseñar su futuro en concordancia con la misma.

El acto traumáticos de la conquista, primero, y luego el de la ruptura artificial con lo ibérico, produjeron perplejidad. Nuestra gente indoamericana e ibérica criolla se quedó por mucho tiempo en un estado de irresolución, confusión o duda acerca de lo que debería hacerse. Así nos sobrepasó la revolución productiva del siglo XIX y, después, la aceleración científica y técnica de este siglo, y nos quedamos atrás.

¡Ya no más duda! ¡Que acabe la irresolución! podrían ser ahora los gritos de nuestra verdadera independencia. La ya próxima conmemoración del quinto centenario del descubrimiento de América bien podría ser el momento para dejar saldadas las cuentas con el confuso subconsciente adquirido de nuestra historia: reencontrarnos con lo hispano y lo lusitano, aceptar con gusto su herencia de viejas cepas, conjuntarlas con las no menos respetables de lo indígena americano; pero incorporarnos ya, sin lastres subjetivos ni inhibiciones, al resto del mundo de hoy, que nos pertenece tanto como a otros, por el simple hecho de ser miembros de la especie, pero también porque hemos aportado mucho a su riqueza material y espiritual.

Y que no se diga que esto sería perder nuestra identidad. Después de todo, la identidad cultural de un pueblo, como la personal de un individuo, no se configuran o preservan mediante la búsqueda intencionada de comportamientos peculiares, sino por la expresión espontánea, en los actos

propios de todo el género, de lo singular que cada quien lleva adentro.

Con tal actitud propongo que abordemos los retos de la formación de nuestros cuadros profesionales. Con esa como premisa me dispongo, al menos, a plantear ante ustedes lo que pienso del perfil de los ingenieros que necesitamos en Latinoamérica y las modalidades de su preparación.

LA NECESIDAD DE LOS INGENIEROS

En los países más grandes de Latinoamérica, y con variantes de uno a otro, el modo de industrialización que se siguió durante décadas a partir de la Segunda Guerra Mundial, estuvo basado en la sustitución de importaciones y la reserva del mercado interno para los productores nacionales. Ese modelo permitió en algunos casos una tasa anual media de crecimiento del PIB superior al crecimiento demográfico y tasas aún mayores de inversión industrial durante lapsos variables de país a país. Así se fomentó la producción de bienes de consumo e intermedios y se facilitó la importación de bienes de capital y tecnología no incorporada. De ese modo, paralelamente al desarrollo industrial, se creó un grado de dependencia tecnológica que se ha revelado como uno de los más graves problemas estructurales del sector productivo de la región: no se fabrican en ella los bienes de capital que requiere la continuación del proceso de industrialización, no se tiene la costumbre de competir internamente ni en el exterior con productos extranjeros, se carece de tecnologías propias que hagan posible esa competencia y ya no es viable seguir comprando todas las que se requerirán.

Ahora hace falta subsanar los defectos de aquella etapa: la ineficiencia de nuestros métodos de organización y producción; la baja productividad consecuente; la omisión del esfuerzo local para perfeccionar nuestros métodos de trabajo, es decir, nuestra tecnología; la ausencia de un propósito de integración y complementación económica regional; lo incompleto, en fin, de nuestra organización productiva.

No obstante, el modelo anterior fue exitoso como paso previo a una nueva etapa de desarrollo más balanceado y con estructura más moderna. Creo en la posibilidad de que el gran esfuerzo modernizador e integrador que ahora se requiere en Latinoamérica efectivamente se materialice. Para los países grandes de la región este será el camino más práctico hacia el desarrollo competitivo; para los más pequeños, es casi la única manera de ser estados viables.

En la modernización que necesitamos, los ingenieros tendrán un papel central; pero el perfil de los ingenieros que se requerirán es distinto del que todavía priva como modelo en muchos de nuestros países; me refiero a la noción del ingeniero como organizador de empresas basadas en mano de obra poco calificada.

En cierta etapa, Latinoamérica requirió principalmente construir infraestructura y sustituir, casi a cualquier precio, productos finales importados; la meta era satisfacer el mercado interno con cualquier nivel de calidad. En el futuro se necesitará llenar algunas de aquella etapa.

Pero, sobre todo, hará falta sustituir en cierta medida la importación de bienes de capital, introducirnos en la cultura innovadora, generar tecnologías endógenas y crear industrias con normas de calidad y eficiencia que permitan entrar a la competencia internacional con posibilidad de buen éxito.

LA MAGNITUD DE NUESTRAS NECESIDADES

La planta actual de ingenieros en Latinoamérica es muy variable. Sin embargo, ningún país se acerca siquiera a la condición que en esos aspectos tienen los países avanzados de Occidente y Oriente. Estados Unidos y Europa Occidental tienen cuadros que oscilan entre 7 y poco más de 10 ingenieros por cada millar de habitantes. Japón tiene una proporción del doble, es decir, cerca de 20. Brasil y México, los países mejor dotados de ingenieros en la región, tienen entre 1 y 2.

Estimo que México requerirá en los próximos 25 años multiplicar casi por 20 sus cuadros actuales de ingenieros si quiere convertirse durante ese lapso en un país industrializado con participación activa en la economía mundial. Así pasarán de poco más de 100 mil ingenieros en el presente a cerca de 2 millones en la segunda década del siglo XXI.

Brasil tendría que enfrentar un reto similar, y cada uno de los países latinoamericanos debería proponerse un esfuerzo de tecnificación proporcionalmente comparable, esto es, incrementar al menos en un orden de magnitud sus cuadros actuales en todas las ramas de la ingeniería.

Tan enorme multiplicación responde a la necesidad de crear nuevas industrias y servicios y de tecnificar a la mayoría de las organizaciones productivas actuales, para lo cual se requiere incrementar el número de ingenieros entre el personal empleado. Por ejemplo, en todos los rubros, salvo en minería, construcción y servicios públicos, México está en este aspecto por debajo de los estándares internacionales. El rezago es máximo precisamente en la industria manufacturera en la que estamos cuatro veces abajo de Estados Unidos y ocho veces abajo de Suecia en cuanto a la relación de ingenieros a empleados, y esto es un aspecto clave de la modernización que, sobre todo de esa industria, se requiere.

Esto nos lleva a la cuestión central que nos reúne: la formación de esos profesionales.

LA FORMACION DE INGENIEROS

Los problemas que cada país latinoamericano enfrenta para formar los ingenieros que hoy mismo necesita y los mucho más numerosos que requerirá en adelante son muy diversos.

No tengo información ni autoridad para sugerir en cada caso particular las medidas que deban adoptarse para ello. En cambio, puede ser útil, o al menos ilustrativo, que diga lo que a mi juicio se requiere a ese respecto en mi propio país. Hace dos semanas, ante un auditorio de ingenieros explicaba que, a fin de multiplicar por 20 sus cuadros técnicos, México requeriría que esos cuadros crecieran duran-

te 25 años a una tasa anual del 13%. Para ello hoy mismo el número de egresados por año de nuestras escuelas de ingeniería tendría que ser poco superior a los 11,000 que ya producimos. El requerimiento lo pueden cumplir sin problemas las actuales escuelas de ingeniería a pesar de las tendencias de la matrícula a la estabilización o al ligero decremento, siempre que la eficiencia terminal se incremente un poco sobre el promedio actual de 33%. Esto requerirá medidas y esfuerzos concienzudos y sistemáticos de parte de profesores y estudiantes; entre otros, se requerirá definir criterios sensatos para seleccionar a quienes entren a las escuelas de ingeniería. Uno de esos criterios debe ser la preparación previa; otro, sin duda, la fuerte motivación.

Sin embargo, debe decirse que el número y la calidad de los futuros ingenieros no depende sólo de las escuelas de ingeniería. Suponerlo así sería muy simplista. A nadie escapa que la acción mejor que podría tomarse para superar en el plazo medio nuestras insuficiencias numéricas o de calidad de ingenieros sería que los empleadores de ellos (y la sociedad en su conjunto) les ofrecieran incentivos económicos y de reconocimiento y aprecio, de modo que un número mayor de jóvenes aptos y activos se interesaran por hacer carrera en las ingenierías. En otras palabras, más gente de más calidad vendrá a la ingeniería cuando se perciba que vale la pena.

El primer paso en esa dirección debe ocurrir en el seno de las organizaciones de ingeniería. Puesto que los activos más valiosos de tales organizaciones son los ingenieros, es obvio que se requiere revisar las estructuras de estímulos y salarios para que reflejen adecuadamente el valor de las contribuciones relativas de cada quién a los resultados, medidos éstos no sólo en dinero, sino también en términos de otros atributos propios de la ingeniería.

Nuestras escuelas de ingeniería, sin embargo, deben preocuparse por definir bien el perfil (o, mejor, los perfiles) de los ingenieros que quieren producir. En la ocasión a la que aludí mencioné que hay ciertas tendencias que deben corregirse en el caso de México. Las mencionaré porque, quizás, tendrá valor también en otros países.

Para tratar de responder a la diversificación de actividades productivas, durante los últimos 20 años, en algunas es-

Escuelas de ingeniería mexicanas ciertas carreras tradicionales se partieron en especialidades. Por ejemplo, en ingeniería civil hoy se ofrecen títulos profesionales de restaurador de inmuebles, edificador de obras, ingeniero hidroagrícola, estructurista, hidráulico, portuario, de vías terrestres, constructor, constructor urbano, de servicios públicos y de desarrollo comunitario. En ingeniería industrial, similarmente, se puede elegir entre 18 especialidades, y así en otras ramas.

Hay evidencias de que esa angosta especialización está dificultando al egresado plantear y resolver problemas complejos, comunicarse con especialistas de otros campos, e inclusive ajustarse al mercado de trabajo si no encuentra ocupación precisamente en la única restringida especialidad de la que algo conoce. Es claramente preferible darle una formación más amplia y básica, que le permita, incluso, opciones más numerosas de ocupación. Conviene recordar a este respecto que la formación especializada y la captación empírica se adquieren más rápida y eficientemente en el trabajo que en las aulas.

Hay evidencias de que esa angosta especialización está dificultando al egresado plantear y resolver problemas complejos, comunicarse con especialistas de otros campos, e inclusive ajustarse al mercado de trabajo si no encuentra ocupación precisamente en la única restringida especialidad de la que algo conoce. Es claramente preferible darle una formación más numerosas de ocupación. Conviene recordar a este respecto que la formación especializada y la captación empírica se adquieren más rápida y eficientemente en el trabajo que en las aulas.

Por el contrario, ciertas licenciaturas buscan cubrir ramas completas de enorme desarrollo reciente y de gran dinamismo tecnológico previsible, como la de ingeniería mecánica y eléctrica que ofrece la Facultad de Ingeniería de la UNAM. Es posible que licenciaturas como ésta deban subdividirse; pero la decisión deberán tomarla los ingenieros y educadores de esa rama y siempre con el criterio de que la anchura resultante para cada subdivisión sea sufi-

ciente para satisfacer los otros criterios.

Por otro lado en toda Latinoamérica hay omisiones del sistema formador de ingenieros en ciertos campos. Por ejemplo las promesas que se vislumbran en la aplicación de la biotecnología no se podrán materializar sin una dotación suficiente de ingenieros bioquímicos, de los que muy pocos estamos formando y que están llamados a desempeñar el mismo importante papel que los ingenieros químicos han jugado en otras ramas industriales.

Hay otras cuestiones que atañen a las instituciones de educación superior y que éstas deben revisar si han de formarse en ellas ingenieros con las características que el futuro del país requerirá. Me referiré a ciertos aspectos que tienen que ver con planes, programas y métodos de enseñanza.

De manera esquemática podemos clasificar a las escuelas de ingeniería en dos grandes grupos.

Un conjunto pequeño de escuelas enfatizan la formación empírica, con bases científicas muy estrechas, y subrayan su orientación "práctica" y la capacitación escueta de sus egresados para responder a tareas bien definidas en las diversas ramas productivas. No hay duda de la enorme importancia que este tipo de escuelas tiene para el desarrollo. En algunos países, la mayoría de los profesionales que se requieren ahora son de este tipo y por motivos sociales es inevitable que se llamen ingenieros; así ocurre en todo el mundo. Con respecto a esta clase de escuelas y la categoría de técnicos que forman conviene decir simplemente que: 1) tanto por motivos de eficiencia como de lógica sus programas no deberían requerir más de 3 años después del bachillerato, y en muchos casos consumen 4 ó 5; 2) que dada la naturaleza especializada y empírica de la formación que ofrecen, deben calibrar mucho más cuidadosamente que otro tipo de escuelas el mercado de trabajo.

El otro grupo o categoría es el de las escuelas que siguen planes de estudio con un fuerte contenido científico o bási-

CO.

Sus programas son y deben ser de aproximadamente cinco años a tiempo completo. De éstas tengo más que decir y a ellas y sus egresados se refieren casi exclusivamente mis observaciones de aquí en adelante.

Lo que sobre planes, programas y métodos de enseñanza de ésta clase de escuelas diré es en primer lugar autocrítico, pues atañe a la facultad de la que soy director. El grado de aplicabilidad de ello a otras escuelas que siguen el mismo modelo debe juzgarlo cada quien. Conviene iniciar esta visión crítica con los cursos de ciencias básicas.

En general, los programas actuales de dichos cursos especialmente los de matemáticas, tienen contenidos que: 1) son más extenso que los de hace 15 ó 20 años; 2) a veces no son relevantes para la formación profesional ni para la comprensión de cursos subsecuentes; 3) no pueden cubrirse satisfactoriamente en el tiempo disponible, a pesar de que éste también se ha incrementado, y 4) con frecuencia se enseñan de manera muy abstracta.

Muchos de los estudiantes que deciden estudiar ingeniería tienen inclinación por asuntos muy concretos y desearían encontrarse con ellos desde el inicio de sus estudios profesionales. No obstante, durante la primera cuarta parte de esos estudios deben dedicarse exclusivamente a materias de tipo fundamental, a las que no les encuentran, en ese momento, sentido y relaciones con su vocación.

Por otro lado, y como consecuencia de una falta de ligas firmes entre los cursos básicos y los de aplicación, los conocimientos contenidos en los primeros se emplean insuficientemente en los segundos, pues algunos de los profesores de cursos de aplicación se preocupan poco por estar al tanto de los conocimientos que se imparten en los primeros. Todo esto lleva a los estudiantes a dudar de la importancia de los cursos básicos, que en consecuencia son vistos como simples obstáculos que hay que saltar o esquivar como sea.

En esas condiciones no basta con revisar y especificar el programa de cada curso, sino también la manera en que el contenido de los básicos ha de emplearse en los más avanzados.

Además, en la revisión de contenido de todos los planes y programas de estudio habrá que encontrar salida a un conflicto que siempre incide en las decisiones al respecto, y que proviene de dos hechos: 1) que los conocimientos en cada rama de la ingeniería crecen a la vez que algunos dejan de tener vigencia, y 2) que está limitada la cantidad de conocimientos que se puede aprender en un lapso dado. De tales hechos se concluye que toda decisión de introducir nuevos tópicos al contenido de un plan o un programa de estudios debe ser simultánea con la decisión de eliminar otros. Desafortunadamente no ha sido esa la práctica en muchos casos y como consecuencia se han sobrecargado ciertos programas y se ha hecho muy superficial la enseñanza de algunas porciones de ellos.

La decisión de qué incluir y qué eliminar de cada programa debe tener en cuenta, además, que la función de una universidad es dar a sus estudiantes no las últimas novedades operativas de su profesión, sino lo que subyace inmediatamente abajo de esas técnicas. Dado que ese sustrato tiene una vigencia mucho más larga, dominarlo bien permitirá a los futuros profesionales aprender rápidamente en la práctica no solo las técnicas operativas del momento, que la universidad no les enseñó, sino también las del futuro, cuando éstas lleguen.

Por otra parte, el impacto de los productos microelectrónicos en la sociedad ya es enorme: hay o habrá computadoras y microprocesadores para auxiliar en casi cualquier actividad imaginable y ha nacido una nueva gama de industrias y servicios en torno a la acumulación de ese bien intangible pero crucial que es la información.

Aún no es claro el papel que Latinoamérica jugará en la industria electrónica, pero no hay duda posible acerca de que al menos seremos fuertes usuarios de bienes y técni-

cas para computación, informática y automatización. Ello afecta a toda la sociedad, pero en primer lugar a los ingenieros.

Debemos ver esas tecnologías como medios valiosísimos para mejorar la productividad de cada factor de la producción. Si por temor a la sustitución de mano de obra no las viéramos así, el efecto depresor del empleo que tendría nuestra consecuente falta de competitividad sería peor.

Así pues, una característica ineludible del ingeniero de cualquier rama en el futuro será su capacidad para entender y usar efectivamente la computación, la informática y la automatización.

Al mismo tiempo, con cada vez mayor uso del modelado numérico y la simulación, la ingeniería en todas las ramas se volverá más abstracta. Este y otros hechos harán cada vez más similares en el futuro a ingenieros y científicos, sobre todo en ciertas ramas o especialidades. Hoy mismo no tendría sentido discutir si, por ejemplo, los innovadores de la industria electrónica o los creadores de los nuevos materiales y sus aplicaciones son científicos o ingenieros. Y, en verdad, la distinción no importa.

Finalmente, una fracción mucho mayor que la actual de los ingenieros latinoamericanos del futuro en todas las ramas deberán tener grados académicos de maestro y de doctor, que son los niveles educativos expresamente diseñados para capacitar en la innovación. Hoy esa fracción es bajísima. En México la matrícula total del posgrado nacional en las ingenierías es apenas el 3.5% de la matrícula en licenciatura. Ingeniería es la disciplina en que tal porcentaje es más bajo, salvo derecho y odontología. En México hay aproximadamente 5,000 alumnos en los posgrados en ingeniería de todas las instituciones que ofrecen ese nivel educativo. De ellos 4,000 están en programas de maestría, más de 900 en los de especialización y menos de 100 en los de doctorado.

Las áreas más concurridas son computación, ingeniería eléctrica, electrónica, ingeniería civil y planeación, que en

conjunto acaparan más de 50% de la matrícula. La eficiencia terminal en este nivel es más baja que en licenciatura, pero comienza a mejorar. La Facultad de Ingeniería de la UNAM, que tiene los programas de posgrado en ingeniería más antiguos de México, ha graduado poco más de 1,500 especialistas, maestros y doctores, aunque solo el 3 por ciento de ellos con este último grado.

PERFIL DE LOS INGENIEROS DEL FUTURO

En primer lugar, los ingenieros latinoamericanos del futuro habrán de ser agentes de innovación a la vez que opositores del cambio aleatorio. Habrán de promover que nuestras sociedades se desprendan del lastre que representa la aversión a lo innovador, pero también deberán evitar el dispendio que significa el cambio por el cambio.

Ciertos afanes e intereses y una explicable prisa por superar condiciones insatisfactorias han hecho que en la segunda mitad del siglo XX Latinoamérica se haya vuelto amante del cambio, pero poco capaz de innovar.

El ingeniero deberá reconocer, y pugnar porque se reconozca, la importancia de la innovación. El que ésta no haya sido valorada en el pasado por empleadores ni por empleados ha producido la debilidad de nuestra industria actual. Es natural que los empresarios se preocupen por el costo de ella y que los trabajadores no vean con buenos ojos el riesgo de desempleo. Pero unos y otros, aconsejados por los ingenieros, deben comprender que, en el ambiente mundial del futuro, globalizado y competitivo, los riesgos de pérdidas para los empresarios y desempleo para los obreros son mucho mayores si las empresas soslayan la necesidad de innovar, pues en este caso el castigo es la quiebra de las empresas.

La competitividad del sector exportador latinoamericano tendrá que buscarse mediante la especialización industrial y de servicios cuidadosamente escogida. Por el contrario, la creación de empleo podrá lograrse mediante la diversificación de actividades económicas; pero no concentrando mano de obra en ocupaciones basadas en tecnología ine-

ficiente, sino buscando en todas las ramas una combinación óptima entre la tecnología comprada y la producida localmente.

En este punto de nuestro análisis procede preguntarnos si es diferente el perfil del ingeniero que requiere Latinoamérica, en comparación con el de los ingenieros de países avanzados. Yo creo que, desde luego, deben ser diferentes en ciertos aspectos: por ejemplo, en el conocimiento y la comprensión de la cultura, historia, sociología y economía de sus respectivos países. Pero fuera de eso, los ingenieros que América Latina necesita son como los de cualquier otra región. Unos y otros han de ser capaces de un comportamiento a la vez racional y humanista y estar capacitados para usar todo lo necesario del acervo de conocimientos de su especialidad, donde quiera que esos conocimientos se hayan generado.

Sé que en éste último aspecto hay quienes opinan de otra manera. Sostienen que los países rezagados, por serlo, no necesitan de los más recientes avances científicos ni de las más evolucionadas tecnologías. Esta implícito en esa tesis que los países rezagados habrán de recorrer paso a paso la trayectoria de los avanzados.

Por mi parte creo que, en el mundo intercomunicado de hoy, esta posibilidad no existe, y que renunciar a priori a los conocimientos y técnicas más avanzados sería sumar a nuestra pobreza actual la posibilidad de superarla.

Nuestros ingenieros del futuro deben acceder sin titubeos a las nuevas tecnologías y estar conscientes del valor que ellas tienen como generadoras de ventajas comparativas. Conforme los otros recursos se van haciendo más accesibles o más escasos para todos, el conocimiento, la información, el ingenio y la inventiva serán lo que distinga a unas naciones de otras.

Muchos países ya se están preparando para un futuro en el que todos verán más que ahora al exterior y estarán más interconectados. Ese es el sentido de lo que, con idéntico

signo, está ocurriendo desde China y la URSS hasta Europa y el Oriente. Nuestro continente no será la excepción.

Por otra parte, si la competencia va a ser ahora global en vez de local, no hay más que hacer sino emprenderla con los mejores y más informados ingenieros. Será lo mismo que nuestros productos de exportación sean frutas tropicales o componentes electrónicos; no habrá otra opción sino producirlos con las técnicas más eficientes. El resultado de una estrategia diferente sería el desastre económico. Y eso se aplica no sólo a la selección de tecnología, sino a todos los factores que influyen en la productividad: sea la visión empresarial, sea la productividad de la mano de obra, sea el clima político. Si cualquiera de ellos es inferior al que posean nuestros competidores, tendremos una desventaja que mermará nuestra participación en la economía mundial.

En su proceso de desarrollo, inicialmente un país necesita líderes ideológicos y organizadores sociales. En esa etapa no se aprecia, ni se necesita a los ingenieros. En nuestras naciones tal etapa se ha extendido hasta diversas fechas de este siglo.

Luego viene la época en que se necesitan constructores, maestros y hombres de empresa para ampliar el sector productivo e incorporar una porción cada vez mayor de la población a la economía. En esta etapa está la mayoría de los pueblos de Iberoamérica y en algunos de ellos la etapa ya se agotó como modelo, aunque haya dejado lagunas.

Ahora la necesidad central de estos países está en la formación de grandes cuadros de ingenieros y otros profesionales altamente capacitados para las funciones gubernamentales, industriales y académicas. El grado de capacitación de estos cuadros no puede ser inferior al de los mejores del mundo.

Estaremos obligados a vivir en un mundo abierto en el que el castigo a la incompetencia será el desquiciamiento nacional. Los retos de realizar investigación, aplicar sus resultados para innovar nuestros métodos de producción y

consumo, desarrollar las complejas habilidades profesionales que se requieren para producir, vender y comprar en una economía mundial también compleja y muy integrada, exigirá grandes números de ingenieros y otros profesionales competentes con los más altos estándares internacionales. Muchos de ellos deberán poseer educación de posgrado, adquirida en los países grandes del continente o en países del mundo industrializado. De un modo u otro estos ingenieros conocerán el mundo y tendrán una visión cosmopolita. Se moverán más de un país a otro que las generaciones pasadas de ingenieros. Serán también más susceptibles, por tanto, de migrar, si no son ocupados, apreciados y remunerados adecuadamente. Requerirán además, de esfuerzos especiales para conservar durante su vida profesional sus peculiares cualidades y capacidades. Si este conjunto de atributos no se entiende y no se atiende, nuestros países sufrirán el doloroso fenómeno de la fuga de cerebros, precisamente en las áreas del conocimiento que más requieren y en las que más difícil es formar cuadros de alta calidad: ingenieros y científicos.

EDUCACION CONTINUA; PREVENCION DE LA DEGRADACION

La planta de ingenieros de un país, no importa su cuantía, es un activo valiosísimo. Cada ingeniero dentro de ella tiene posibilidad de una vida profesional de cuatro o más decenios; sin embargo, en ese lapso la tecnología de cualquiera de las ingenierías se transforma drásticamente. Así pues, si se quiere conservar el valor del activo técnico que son los cuadros de ingenieros, es indispensable que se generalice la educación continua. Cuanto mayor sea la planta de ingenieros más severo será este problema y más grave el riesgo de que se acelere la descapitalización técnica si no se atienden las necesidades de actualización.

En una planta de millones de ingenieros como la que deberá tener pronto Iberoamérica, la obsolescencia progresiva podría fácilmente llegar a tener efectos detrimentales netos de cuantía mayor que la tasa de formación de nuevos ingenieros.

Pero, independientemente de la magnitud de la planta de ingenieros, el problema es digno de la mayor atención; si la planta de profesionales es reducida, ésta es valiosa por escasa; si es amplia, su valor absoluto es enorme. Así pues, en cualquier caso debe procurarse que los cuadros ya formados se mantengan actualizados y se renueven no solo con la edición de nuevos individuos, sino mediante programas, estímulos y oportunidades que permitan a todos, pero especialmente a los profesionales de más alta calificación, mantenerse en contacto con lo que ocurre en su especialidad en todo el mundo.

Unas veces, la respuesta a esta necesidad es la institucionalización de la educación continua. Otras, hay que recurrir a medidas más costosas, como el reciclaje formal de algunos profesionales a través de instituciones académicas o de investigación en diversos sitios del mundo.

CONCLUSION

He sostenido la tesis de que Iberoamérica debe ya dejar su estado de irresolución y emprender el camino del desarrollo moderno al estilo de Occidente, sin lastres subjetivos ni reticencia. Y que para ello necesita la formación de amplios cuadros científicos y técnicos -de ingenieros en particular- más de un orden de magnitud por encima de los que hoy tiene y con conocimiento y capacidades comparables a las que posean los mejores del mundo.

Emprender ese camino implicaría un despertar, y este ya no puede posponerse más. De otro modo, un día amaneceríamos ante un mundo extraño que ya no nos brindaría acomodo ni posibilidad de participar en las formas de vida que se habrían desarrollado durante nuestro letargo.

Mazatlán, 21 de marzo, 1988.



TEMA 1

FORMACION PARA LA ADAPTABILIDAD AL CAMBIO TECNOLOGICO

*Por: Eduardo José Crnko
Rector de la Universidad
de las Lomas de Zamora
Buenos Aires-Argentina*





PROLOGO

7 JUN. 1990

Vive esta última parte del siglo XX una constante superación en el campo científico. Nunca antes las páginas de la historia escribieron día a día como hoy lo hacen, los cambios científico-tecnológicos que no son solamente estructurales sino también filosóficos.

Las nuevas corrientes del pensamiento buscan un nuevo despertar en la formación del especialista del mañana, en atención a la increíble gama de adelantos, especialmente en el campo de la información.

Es imperioso hacer este análisis y este trabajo tiende a generar el debate que conduzca a dar opciones serias sobre la cuestión y se pretende que este aporte sea aprovechado al menos en su concepción general.

INTRODUCCION

Todos los grandes avances tecnológicos de la humanidad han sido seguidos o precedidos casi siempre por notables y en ocasiones geniales síntesis teóricas. Tales tiempos eran largos en general y permitían el decantamiento natural de las ideas y conocimientos en las mentes de los hombres. Por ejemplo, la invención de la máquina a vapor (alrededor de 1870) fué seguida por el desarrollo de la termodinámica, mientras que la teoría de las ondas electromagnéticas -hertzianas- una magistral deducción matemática de Maxwell, precedió recién en la década del 60

de este siglo, a la tecnología de las comunicaciones inalámbricas.

Sin olvidarnos de Galileo y Newton, cuyos trabajos fueron magníficamente continuados por Lagrange y Laplace, permitieron enunciar las leyes de la naturaleza atinentes al "movimiento de los cuerpos" y abrieron quizás las puertas a los vuelos espaciales casi trescientos años más tarde. Todo este conjunto de logros trascendentes se fue sucediendo a través de largos y/o no tan largos períodos de tiempo.

Todo va siendo así hasta la década del 40 cuando aparecen algunas figuras preponderantes que con sus investigaciones y publicaciones enunciaron los principios fundamentales, las teorías y los desarrollos básicos de la cibernética y la informática. Todas sus obras se han convertido en sólidos pilares de una nueva y trascendente estructura del pensamiento científico, con connotaciones tecnológicas de alcances revolucionarios, seguramente no los últimos en la siempre renovada aventura intelectual en la cual está embarcado el hombre. Algunas figuras geniales a las que nos referíamos de esas épocas son, por ejemplo, Norbert Wiener, Alan Mathison Turing, Claude Elwood Shannon y el siempre recordado John Von Neumann quien desarrolló en forma clara y rigurosa, juntamente con Burks y Goldstine los conceptos fundamentales sobre la estructura lógica de las computadoras (en 1945).

Todo este conjunto de conocimientos ha acortado notablemente los tiempos a los que nos referíamos al principio. Corresponde en consecuencia a esta altura del conocimiento humano concretar nuevas formas de formación intelectual y especializada, producto del avance tecnológico operado en estos últimos cuarenta o cincuenta años. Resulta importante aquí hacer un paréntesis y analizar el conocimiento como factor de producción en el desarrollo científico y tecnológico.

EL CONOCIMIENTO

El conocimiento se ha convertido en un factor de producción. No siempre resulta fácil entender por qué esto es así. En definitiva, siempre el conocimiento ha sido necesario para producir, por ejemplo para fabricar vidrios o acero, siempre fue necesario saber la ciencia, aunque no se llamara así, es decir la acumulación, la sistematización y el conocimiento, siempre estuvieron vinculados a la producción, tanto así el conocimiento empírico como el científico.

Aunque la revolución científico-tecnológica no está únicamente confinada a lo que llamamos tecnología de punta, analizarlo en esos casos donde es más claro y más nítido, puede ayudar a comprender qué queremos decir cuando hablamos que el conocimiento es un factor de producción, después veremos cuáles son todas las implicancias políticas y sociales de este nuevo modo de producción.

En este mundo tan cambiante no se puede crear sobre la base de disciplina y número, sino sobre la base del conocimiento, porque éste y la especialización hacen falta en todas las etapas de la producción.

En el aspecto social, así como la revolución industrial permitió o creó las condiciones necesarias para superar la esclavitud, la revolución científico técnica deberá crear condiciones necesarias de equidad social superiores a las actuales. Sin embargo la tecnología no es suficiente para hacer una sociedad mejor, pero sin duda es necesaria; si no la incorporamos es imposible avanzar.

A esta altura del análisis por el cual hemos desplegado toda esta gama del desarrollo de la tecnología y del conocimiento cabe ahora la pregunta: ¿Estamos los hombres adaptados a todos estos cambios tecnológicos que, como hemos visto, son cada vez más rápidos?

En principio la respuesta es afirmativa, aunque con alguna salvedad: siempre y cuando los cambios tecnológicos que alcanzan a todos los hombres sean acompañados también por el conocimiento de todos esos hombres.

He aquí la duda. Si es que el conocimiento no es alcanzado en su justa magnitud: ¿Cómo logramos alcanzar-

lo entonces? Seguramente la respuesta sería : "formarnos correctamente".

FORMACION PARA ADAPTARSE AL CAMBIO TECNOLÓGICO.

Filosóficamente significa lograr un cambio en la estructura educativa del hombre desde el punto de vista de la idea en sí misma.

No deberíamos conformarnos solamente con instalar una computadora delante de un técnico y luego decir que se ha adaptado al cambio tecnológico. Esta cuestión es importante pero no la principal.

De lo que se trata fundamentalmente es de diseñar el modelo de formación de recursos humanos en ciencia y tecnología y luego insertarlo en el programa general de la formación del hombre, a través del sistema educativo.

Debiéramos ahora dar el perfil a la sociedad para la que tenemos que diseñar el sistema cultural, educativo y el científico-tecnológico

Estamos participando de un cambio de era que impone un cambio en la preparación del hombre.

Tenemos el privilegio de ser partícipes de una sociedad que termina e insertarnos con aquellos que tienen que construir una nueva estructura para la sociedad científico-tecnológica. Muchos nos quejamos de ser protagonistas de los momentos de cambio. Particularmente me resulta grato convivir con la crisis en la que está inmerso el mundo actual, porque, de alguna manera, nos hace actores de esta transición a una estructura social que seguramente tenderá a un mundo mejor, dentro de un orden internacional más justo en lo económico, político y social.

Lógicamente en la medida que los valores de la sociedad a la que pertenecemos se van transformando de acuerdo a lo dicho antes se va a ir formando una sociedad distinta y mejor.

Esta sociedad que comienza a florecer en los años cuarenta (en la segunda guerra mundial) viene de la mano de la revolución científico-tecnológica.

La cantidad de conceptos y conocimientos y el sinnúmero de hechos acumulados en estos años van transformando, a través de la tecnología al mundo contemporáneo.

Sin duda se ha visto la creciente capacidad creadora e innovadora del hombre y modificadora de la tecnología capaz de incorporar sus logros a nuestra forma de vida. Así se ha modificado la salud, la alimentación, la comunicación, el confort, el bienestar, con todo lo que esto tiene de revolucionario para la estructura social.

Hay otro hecho fundamental en el que estamos participando y es el crecimiento exponencial de la población de la tierra. En el año 2000 vivirán 6000 millones de habitantes en el mundo, el 59% estará en Asia, el 13% en nuestra América Latina, el 11% en el Africa y el 17% en los países desarrollados

Estas consideraciones independientemente del tema económico y social, que surge de la disponibilidad de bienes, de su distribución y del proceso de participación en el desarrollo, tienen una profunda importancia cultural, por ende del proceso educativo y del conocimiento como factor de producción, tal como decíamos en páginas anteriores.

Por ende todo esto tiene que ver con el proceso de formación de recursos humanos en ciencia y tecnología y con el proceso de la producción agrícola y alimenticia con la industrialización y modernización de los servicios.

Resulta impensable que un niño que nace en cualquier lugar del mundo pueda estar capacitado para participar en esta sociedad interactuante con los medios de capacitación que disponemos. También es impensable que con los recursos económicos disponibles, la cantidad de educadores, de libros, de material didáctico y de aulas que tenemos al alcance, sea posible incorporar a la totalidad de

la población y en forma acelerada, en el proceso de capacitación, si es que no imponemos algunas condiciones.

Por ello, delante del proceso enseñanza-aprendizaje y el proceso de la culturalización global, está el desafío de cambio tecnológico en una escala muy superior a aquella revolución fundamental que transformó al mundo con la utilización de la imprenta y el libro como los vehículos de la información y la cultura.

Hoy en día los medios de comunicación y la informática tienen la inexorable obligación de participar en el proceso cultural modificando sustancialmente el sistema educativo tal cual lo conocemos.

La disponibilidad de las computadoras de diferente generación y nivel, acompañadas por los medios de comunicación, como los satélites, fibras ópticas, telex, transmisión de datos, facsímiles, etc., son un arsenal tecnológico que unido a los tradicionales elementos en la educación (y esto es muy importante), ofrecen una posibilidad concreta y aplicable para desarrollar un proyecto educativo acorde a la realidad actual y que pretendemos exponer conceptualmente.

Además, el sistema educativo, como decíamos antes, debe modificar inmediatamente su estructura para incorporar al hombre al aparato productivo y al aparato laboral, debido a que esta era científico-tecnológica ha nacido incorporando la economía al plano de los valores culturales prácticos y programáticos del desarrollo y la participación.

Hemos mencionado hasta aquí varias veces el cambio de era o de época. Cabe acotar que otro de los factores fundamentales que han contribuido a la misma es la información. Esta auténtica revolución reconoce dos hitos históricos que permiten al ser humano incorporarse con relativa facilidad al proceso de la información, éstos son: la **puesta en órbita de satélites de comunicaciones** y el gran cambio en los costos (minimizándolos) de la electrónica de las comunicaciones.

Estamos pues, ante un fenómeno nuevo del proceso de formación y de la enseñanza-aprendizaje. Históricamente nos fuimos formando al régimen tutelar que fue la extensión del sistema familiar al áulico. El hombre se ha formado a través del aula, la educación sistemática y el libro. Hoy por hoy la educación abierta, domiciliaria, a distancia y el aprendizaje por medios masivos de comunicación va adaptándose en la mayor parte del planeta. Por ejemplo, en Corea el 80% de los estudiantes secundarios se forma por los medios masivos de comunicación siendo el costo el 20% de la educación tradicional.

Es hora entonces de buscar, debatir y encontrar el sistema que permita participar al hombre en el proceso productivo, explotación agraria, de la salud, etc. aprovechando la infinita gama de posibilidades que tenemos los hombres a través de la comunicación y la información, de desarrollarnos y crecer a un costo relativamente bajo. Y a esto hay que agregar la revolución que cada día está más desarrollada, que es la computación y la informática. También aquí la caída en los costos de la electrónica es un aliado fundamental.

Hoy el mercado comercial más importante para las empresas fabricantes de equipos es el ciudadano común.

El mundo contemporáneo es el de la electrónica, por consiguiente de la computación y de la información.

Los niños de hoy, o sea los jóvenes y estudiantes del año 2000 deberán estar participando activamente en el proceso de la información y a través de él, participar crecientemente en el proceso de la educación.

PAPEL DE LA ECONOMIA

La irrupción de la revolución científico- tecnológica en la economía, más específicamente, dentro del aparato productivo es una cuestión que merece la pena analizar

Con el devenir de los años, la economía ha ido creciendo y cada vez requiere mayor volumen de capitales. Este crecimiento exponencial produce desplazamiento de la mano de obra a sistemas productivos superiores. Este des-

plazamiento produce, a su vez, inconvenientes y condiciona durante al proceso educativo. No basta solamente hoy tener un modelo educativo que sea útil a los contenidos tradicionales del proceso de la educación, por el contrario hay que educar y formar para trabajar, hacer al individuo útil y participe para una sociedad que cada día más requiere su participación en el sistema productivo.

Lo hasta aquí señalado claramente condiciona la estrategia de formación de recursos humanos, es decir condiciona la estrategia cultural y educativa.

El desplazamiento de mano de obra del que hablábamos, como consecuencia de la tecnificación, puede traer aparejado un enorme problema, que es el desempleo, debido a que la sofisticación de la tecnología en la producción desplaza mano de obra de los puestos laborales. Toda esta inercia provoca seguramente un desequilibrio en la sociedad y una crisis de transformación al desplazar actividades legítimas de la misma.

No quiero en esta cuestión desdeñar la tecnificación y la modernización, por el contrario considero que se impone encontrar una salida que sea correctamente asumida por la sociedad.

¿Por qué no recurrir una vez más a la modernización del proceso educativo? Ya hemos visto que la utilización de los medios masivos de comunicación puede ser complementaria y/o auxiliar de la educación tradicional. No debemos olvidarnos que la inercia industrial que mencionaba también se aplica a la inercia educativa.

Sabemos que es mucho más fácil poner en marcha una institución educativa, por ejemplo una nueva Universidad, con planes de estudio y programas nuevos, que modificar una estructura que funciona desde hace un tiempo, con una inercia académica en los profesores que se resisten con vehemencia al cambio.

La cuestión de la inercia y el tiempo con que la podemos vencer, será el resultado de la responsabilidad que habremos puesto para participar en este proceso de una

sociedad que cada vez exige más sofisticación para poder seguir creciendo. Esto impone un ritmo diferente en la formación de recursos humanos altamente calificados que debe pasar inexorablemente por el desarrollo de la Universidad. ¿Como evaluamos este desarrollo de la Universidad? pues bien, si arrancamos con que la capacitación del individuo y su incorporación al aparato productivo es uno de los motores de la sociedad moderna, resultará evidentemente necesario clasificar a los países no sólo por el grado económico, u otros indicadores básicos y fundamentales, sino también por el grado de desarrollo de la educación. No es casual que los países menos desarrollados del orbe carecen también de comunidad científica o desarrollo tecnológico propio. Ejemplo de esto es nuestra Latinoamérica pobre, que ha sido explotada por siglos sin que ello importara por parte de las potencias centrales sumirla en el ostracismo del subdesarrollo.

A pesar de esto no debemos desesperar, estamos atravesando una etapa histórica. Con coraje vamos los hermanos latinoamericanos retomando la creación de nuestras propias identidades nacionales.

Estamos viviendo estas últimas décadas enormes cambios y es la Universidad la responsable de formar hombres que además de serlo de gobierno, de producción o cultura, lo sean también en conducta. Seguramente no lo lograremos con la Universidad concebida por Newman, que formaba hombres que afianzaban en su momento el poder colonial británico, ni tampoco con la que fundara Von Humbolt, que para Alemania significaba mantener la supremacía del progreso industrial de ese país.

Preferimos quizás por ser de raíz latina, como decía Ortega y Gasset, "Una Universidad creadora de cultura para poder brindar cultura al mundo", capaz de plasmar una ideosincrasia renovada en la convergencia entre ciudadanos con convicciones renovadoras.

Responsabilidad formidable la de nuestras Universidades de hoy, cual es la de incrementar el conocimiento y facilitar el desarrollo científico-tecnológico con su secuen-

cia de progreso y bienestar en un mundo tan plagado de injusticia y desequilibrio.

Ya hemos dicho y ahora vamos a repetir que en el desarrollo de todos los recursos, tanto materiales como humanos de un país la educación es el ingrediente más importante, es la fuerza motora capaz de producir las bases que establezcan en el mundo un orden más justo.

Se trata de capacitar seres humanos que asuman la tarea de movilizar el capital, generar y/o transformar la tecnología, producir bienes y distribuirlos para que todos los habitantes tengan acceso a los beneficios del confort, la salud, etc.

Los ingenieros, íntimamente involucrados en estos roles están cada vez más comprometidos con el bienestar humano en todos sus aspectos. De allí la enorme importancia que reviste para la sociedad moderna la formación de los ingenieros.

FORMACION DEL PROFESIONAL INGENIERO

La ingeniería cambia constantemente en todo el mundo. Los procesos tecnológicos, el aumento de conocimiento, las modificaciones que sufren los países, sus estructuras económicas y financieras, las continuas y a veces bruscas alteraciones sociales y los cambios que se producen en la profesión misma, se combinan para demandar los servicios de la ingeniería.

Considero que a los educadores, a los universitarios, a las asociaciones profesionales, nos debe preocupar el ingeniero del presente y del futuro, quien como creador en primer término y manipulador después de nuevas tecnologías debe tener una formación capaz de congeniar la creatividad técnica que le es propia, con la humanista, sociológica y economista. Ya se impone cada día más el estudio de la ergonomía, que es la ciencia que trata los efectos de la máquina sobre la psiquis.

Para lograr la formación de ingenieros que se sientan cómodos a pesar de los acelerados cambios en la ciencia y la tecnología, es preciso establecer una filosofía educati-

va como base de la política general del sector, que permita la "definición de objetivos y fijar metas concretas"

Si se cuantifican los esfuerzos necesarios para lograr ambas cuestiones el resultado será óptimo.

No es fácil lograrlo, pero si insistimos en la "imaginación creativa", en el "espíritu crítico" y en "la voluntad para encarar seriamente la solución de los problemas" llegaremos al éxito que será tanto cuánto mayor sea el porcentaje aplicado a los tres conceptos enumerados.

Otro ingrediente que coronará el éxito esperado será no dejarnos tentar por una enseñanza que implique disminución de los niveles de exigencias a los futuros ingenieros, alentando el fácil acceso a los estudiantes sin vocación, ni estimularlos por alcanzar la excelencia del saber como un imperativo del servicio que deberán prestar a la sociedad.

EL INGENIERO EN LA SOCIEDAD ACTUAL Y FUTURA

El ingeniero en ejercicio de su profesión, y cómo ya hemos señalado, desempeña un papel central en la sociedad moderna por estar indisolublemente vinculado al cambio en el medio de vida y trabajo.

Esta afirmación no es todavía hoy valorada en su verdadera dimensión y no se toma en general la debida atención a su función como agente innovador incorporando los conocimientos y avances científico-tecnológicos necesarios para la evolución social, económica, política, cultural y educativa.

Cabe ahora la siguiente pregunta: ¿Cómo debe ver la sociedad actual al ingeniero? Y su respuesta: no como un simple manipulador de tecnología, sino que además esté al servicio del progreso espiritual y material del hombre. No será pues un mero repetidor de fórmulas o recetas, ni tampoco insensible a las consecuencias sociales de sus obras.

La conclusión es entonces dar un "perfil" al ingeniero que contemple ciertos contenidos que permitan modelar

una personalidad ética y amplia en sentido humano. No puede desvincularse de la tarea de participar del sistema socio-económico, el cual se verá mejorado en la medida en que se ejerza cabalmente las capacidades y habilidades heredadas del sistema educativo, tarea ésta que en nuestro cambiante mundo es difícil pero no imposible.

Se trata de establecer objetivos coherentes y metas definidas dentro de lo que llamaríamos planeamiento general de nuestros países, que signifique la búsqueda del desarrollo global del sistema socio-económico, para el cual la acción educacional y formativa de los factores productivos, especialmente en la enseñanza de la ingeniería es determinante.

Antes de definir el perfil al cual me he referido, nos debemos poner de acuerdo en no perder de vista la imagen de un profesional ingeniero capaz de desempeñar un papel protagónico.

Estamos obligados a pensar en una enseñanza aprendizaje que logre un educando con capacidad de cambiar, de aprender a cambiar, para situarse con objetividad y eficiencia frente a las incesantes mutaciones que traen aparejadas la ciencia y la tecnología.

DEFINICION DEL PERFIL

El perfil que debe tener el ingeniero con vocación de progreso y al servicio de la sociedad requiere puntualizar e insistir en ciertos componentes de la personalidad que debe afianzarse sin dudas en el ámbito universitario:

- *Capacidad de análisis
- *Capacidad de síntesis
- *Capacidad de comunicación oral y escrita con manejo de algún idioma universal
- *Espíritu crítico (no destructivo)
- *Facultad creativa e iniciativa personal.
- *Cultura general y criterio Interdisciplinario



*Aptitudes para el trabajo interdisciplinario con una visión totalizadora de los problemas en los cuales interviene.

*Aptitud para la solución de las cuestiones no tradicionales.

*Solidez en la toma de decisiones.

*Motivación para continuar con su aprendizaje durante la vida profesional

*Hábitos de disciplina, economía y utilización racional de medios.

*Conciencia de la responsabilidad social y ecológica de sus obras.

*Vocación por la Cosa Pública y la defensa del patrimonio cultural y científico-tecnológico.

*Sentido por los valores morales y éticos en lo personal y profesional.

Una vez logrado el perfil y en base a éste se modelan los planes de estudio para la enseñanza de la ingeniería.

Creo que es momento de aclarar que todo lo señalado no es excluyente a otras disciplinas del saber y/o conocimiento, solamente se trata aquí de aplicarlo a una de las ciencias básicas, como lo es la Ingeniería.

Volviendo a lo anterior, es quizás uno de los aspectos relevantes en el perfil del ingeniero poder desarrollar como algo absolutamente natural la capacidad creadora y la generación de respuestas a problemas que sean al mismo tiempo nuevos, inesperados y no triviales.

Fundamentalmente de la capacidad de creación se nutren gran parte de los componentes del perfil enumerado.

En lo social la capacidad de innovación tecnológica de un país se mide por su posibilidad de adaptación a un medio ambiente cambiante.

PREPARACION DEL ESTUDIANTE

Los objetivos generales del sistema educativo en la Ingeniería tradicional son:

- 1) El predominio de los conceptos fundamentales
- 2) El descubrimiento de la influencia recíproca entre fenómenos
- 3) La insistencia de la excelencia.

Estas cuestiones no son suficientes para proporcionar al futuro ingeniero experiencia creativa, pues sólo contemplan adquisición de conocimientos y habilidades analíticas.

Sin embargo, un estudiante entrenado en técnicas de proyecto tendrá innumerables posibilidades de dar soluciones creativas, entonces estamos, de esta manera, en condiciones de decir que habremos preparado integralmente al egresado en coincidencia con lo varias veces manifestado en páginas anteriores, o sea, es integrado a los avances científicos y tecnológicos.

La enseñanza a través de proyectos concretos requiere métodos de enseñanza especiales y recursos económicos adicionales.

Debemos requerir ante todo una fluída reciprocidad entre Escuelas o Facultades y los sectores de la industria y los servicios; sectores éstos donde el proyecto es la esencia de su permanencia y progreso.

El proyecto exigirá plantear varias soluciones a un determinado problema y además obligará y enseñará fundamentalmente a adoptar decisiones ante las alternativas planteadas. Desarrollará en el estudiante la capacidad de análisis y de síntesis y su espíritu crítico. Pondrá además a prueba su sensibilidad para analizar y solucionar los aspectos sociales y ecológicos que se dan en la cuestión.

Si siguiéramos analizando las definiciones correspondientes al perfil del ingeniero veríamos que todas ellas se ejercitan a través del proyecto en el que su punto de partida es el desarrollo y categorización de la creatividad e innovación científica-tecnológica.

Se debe fomentar en nuestras instituciones de enseñanza una atmósfera que se caracterice por "adaptarse al cambio y/o a la innovación tecnológica" constituyendo

éste, sin duda, una de las premisas fundamentales que debe presidir la definición de pautas, no sólo para la formación de ingenieros, sino también para el estímulo de la investigación en la Universidad es el aval que colabora con la docencia en dar calidad a su función, dado que no habría Universidad sin la búsqueda de la verdad que se da a través de la investigación.

LA CURRICULA

El trabajo de desarrollar la currícula, que satisfaga las exigencias presentes y futuras de ingenieros en función de los extraordinarios adelantos tecnológicos de esta época, no es tarea fácil. Es éste un tema de permanente análisis y debate en distintos foros internacionales.

Considero que no se trata de establecer una currícula tipo, la que además no sería aplicable a todos los países por igual. Tan sólo se trata de buscar un método que sea capaz de diseñarla con pasos y etapas lógicas cuya identificación y análisis sean realizadas con rigor.

Tradicionalmente y como consecuencia de la independencia de las Instituciones de Enseñanza Superior la elaboración de la currícula ha sido una función propia. Todo esto hace que existan distintos niveles de preparación profesional para un mismo título.

Como es de suponer, son grandes los problemas que este hecho acarrea en los organismos de contralor del ejercicio profesional de la Ingeniería

Considero que correspondería en consecuencia, encontrar una fórmula que permita homogeneizar características generales que puedan ser motivo del análisis.

Entre las varias propuestas en la formación del profesional ingeniero se podrían analizar las siguientes:

1) La formación de un "generalista", con título de ingeniero con un limitado ámbito de ejercicio profesional, que puede continuar sus estudios hacia un título de mayor espectro.

2) La formación de un "especialista" que dedica la mitad de sus estudios de la ingeniería en que habrá de ejercer su ejercicio profesional.

3) La formación "escalonada" o por etapas, de un ingeniero que antes de acceder al máximo título profesional que podríamos llamar "Ingeniero Projectista o de Proyectos", ha recibido un grado académico intermedio en la categoría de "Ingeniero en Producción u Obras".

La simple evaluación de la cantidad y complejidad de las tecnologías existentes imposibilitan preparar ingenieros generalistas capaces de abarcar todo el espectro de la profesión.

Igualmente, y a menos que extendamos la profundización de las carreras profesionales en el postgrado no pueden diseñarse planes de estudios seriamente concebidos, para la formación de especialistas.

LA FORMACION ESCALONADA

He incluido como subtítulo al tipo de formación por etapas en el entendimiento que es ésta la más acorde de los tres análisis propuestos.

esta cuestión, implica establecer dentro de la enseñanza, distintos niveles de formación académica, escalonadamente de manera que permitan en primer lugar obtener estudiantes ciertamente preparados en un ciclo básico sin habilitación profesional, pero con conocimientos, capacidad de interpretación y habilidades para el cumplimiento de operaciones tal que sea útil a una labor de equipo como ayudante o asistente.

No se requiere para estos auxiliares la crítica del conocimiento, sino solamente su utilización ni tampoco la decisión frente a alternativas, sino el desarrollo de un esquema ya analizado.

Puede esta formación básica constituir un primer nivel académico previo a lo que podríamos llamar una Licenciatura, el que hemos señalado como Ingeniero en Produc-

ción u Obras. Este grado ya cuenta con los elementos necesarios para el trabajo de operación y mantenimiento, por

ejemplo, de máquinas e instalaciones o de procesos de fabricación. También puede ejecutar tareas técnico-administrativas en la actividad pública o privada y actividades comerciales vinculadas con la Ingeniería.

La siguiente etapa corresponde al estudio de especialidades a un nivel superior al descrito en el párrafo anterior, como lo sería proporcionar un Ingeniero Proyectista o de Proyecto, con capacitación para trabajos de diseño, laboratorio y dirección de obras. La última etapa sería proporcionar Docentes-Investigadores. En ella el Ingeniero Proyectista o de Proyecto recibe preparación pedagógica incorporándose al Departamento de Investigaciones, donde deberá presentar materias de graduación.

Habiendo dado el ejemplo concreto de lo que pretende ser la formación escalonada podríamos ahora resumir algunas ventajas en lo siguiente:

- a) Permite una selección natural de los graduados en el camino hacia grados superiores evitando un gasto inútil sin frustraciones de los que no pueden acceder a ellos.
- b) Permite una estructura más racional y flexible en las Universidades, descongestionando las mayores, haciendo más eficientes las menores.
- c) Permite flexibilidad en la orientación y programa de carreras nuevas en los grados o etapa superiores.

OBJETIVO FINAL DE LA EDUCACION EN LA INGENIERIA

El objetivo de la enseñanza en la Ingeniería, será sin duda asegurar para las Escuelas y Facultades una concepción moderna y nacional. Nacional, porque no se forman en ella hombres para un vacío científico y tecnológico sino para la realidad de cada país, para el cual se pretende en esta vapuleada Latinoamérica un desarrollo acelerado.

Moderna, porque tiene que aceptar, promover y adaptarse a los cambios sociales y especialmente a tecnologías formidables que se requieren y porque en su esencia, está formada por jóvenes y esa juventud, junto con la tecnología, experimenta constantes cambios.

Planificar la Facultad de Ingeniería del futuro atendiendo los cambios tecnológicos no será entonces un acto único, sino el resultado de un proceso continuo en el cual se establecerán objetivos, se fijarán metas que definirán las características y perfiles profesionales y académicos, se programarán currículas y métodos de enseñanza, se determinarán las actividades de investigación formación de postgrado y se elaborará una estructura administrativo-legal para servir de soporte a toda su actividad académica.

Este continuo proceso de planificación exige además una permanente autocrítica, autoanálisis y evaluación que permita adaptar las estructuras académicas, administrativas y los recursos físicos a las cambiantes y cada vez más exigentes condiciones que impone la formación de Ingenieros para un mundo donde la evolución tecnológica lo renueva cada día con mayor rapidez.

El problema de cómo se aprestan nuestras Facultades para enfrentar el desafío de la formación de recursos humanos en Ingeniería, tanto de pregrado, grado y postgrado, así como los docentes necesarios para iniciar el siglo XXI es un tema apasionante para todos aquellos que sean conscientes de su responsabilidad hacia el medio social en el que están insertos.

CONCLUSIONES

Deberán sacudirse la carrera de Ingeniería, eliminando mucha sobrecarga perecedera de conocimientos, generalmente informativos, dando especial énfasis a la calidad de conocimientos, aumentando su nivel y la profundidad científica de los mismos. Ello requiere necesariamente, la implantación de sistemas de modo tal que el Ingeniero, poseedor de una amplia base científica y de una actitud de responsabilidad hacia una sociedad que requiere de servicios profesionales del más alto nivel, encuentre el ambiente adecuado y los medios idóneos para mantener y acrecentar permanentemente sus conocimientos.

REFLEXION FINAL

A través de las expresiones vertidas he tratado de introducir el debate que, como decía en el prólogo, conduzca a generar opciones serias en la formación de individuos en esta era en la que los avances de la ciencia y tecnología obligan a una nueva forma de enseñanza-aprendizaje que he referido al caso de los profesionales ingenieros.

ADAPTACION A LAS NECESIDADES
PRODUCTIVAS REGIONALES
O LOCALES

7 JUN. 1990

REGISTRO DE LA UNIVERSIDAD DE CALIFORNIA
LIBRARY



JAVIER HERRERA

En el ámbito de la educación universitaria se ha vivido a
través de la historia un proceso de cambios que ha permitido la evolución
de la institución de enseñanza superior. **TEMA II** El rol de la universidad en el
desarrollo y bienestar de la sociedad. El rol de la universidad en el
desarrollo y bienestar de la sociedad. El rol de la universidad en el
desarrollo y bienestar de la sociedad. El rol de la universidad en el

"ADAPTACION A LAS NECESIDADES PRODUCTIVAS REGIONALES O LOCALES"



*Por: M.C. Jesús Félix Gámez
RECTOR DE LA UNIVERSIDAD DE OCCIDENTE
Los Mochis, Sinaloa, México.*

El entorno mundial y latino atraviesa en estos momentos, todos lo sabemos, por una crisis generalizada. Fenómeno que afecta no solo a la economía sino que se extiende a todos los renglones que conforman la estructura de una nación: El social, el político, el tecnológico y el que motiva estas páginas de reflexiones, el educativo.

Ubicándonos en nuestra Geografía, la situación de nuestros países muestra similitudes que definen semejanzas en sus rasgos de conducta económica y política.

-Fuerte endeudamiento externo e interno del sector público, que provoca una significativa sangría de divisas por la vía del pago del servicio de la deuda.

-Alta tasa de inflación, que en la mayoría de los países sobrepasan el 100%, haciendo crítica la distribución del ingreso.

-Un producto interno bruto significativamente contraído que reduce drásticamente la disponibilidad de recursos y,

-Una alta tasa de desempleo, con una fuerte tendencia al deterioro del mercado laboral.

Las anteriores particularidades de la crisis han repercutido en la disminución generalizada del nivel de vida de la población, en el incremento de la marginalización social y en un aumento de las tensiones sociales y laborales, frente a las políticas contraccionistas implementadas por los gobiernos del área, al enfrentarse a ésta problemática, obligados por presiones externas, con medidas monetaristas y financieras.

Con ellas se pretende reducir la inflación, o por lo menos controlarla en límites manejables, con el impulso implícito de una recesión en el corto plazo.

Las políticas implementadas por los Gobiernos de los diferentes países de América Latina repercuten necesariamente en la educación superior y en particular en la en-

señanza e investigación en áreas de la ingeniería, en tres aspectos a saber:

-Modificación de los horizontes considerados en la proyección de las condiciones de oferta y demanda de profesionales, dadas las características de crisis en que nos encontramos los países latinoamericanos.

-Restricción en el financiamiento de las instituciones de educación superior, para hacer frente a las siempre crecientes necesidades y,

-El relativo a las repercusiones académicas y laborales que la crisis ha tenido en las universidades públicas y privadas.

El crecimiento del P.I.B. de los diferentes países de América Latina, por citar una de las variables más representativas del desarrollo económico, ha observado un crecimiento muy abajo de las proyecciones realizadas en la década pasada, por lo cual es de esperarse que la demanda de mano de obra y por lo tanto de profesionistas y técnicos se vea restringida incrementando en consecuencia el "desequilibrio" entre egresados de las instituciones de educación superior, entre ellos los de ingeniería, y las posibilidades de absorción por el aparato productivo de bienes y servicios.

El llamado "desempleo ilustrado" fenómeno ya observado no solo en nuestro subcontinente tiende a acentuarse. Atribuyéndose ésta situación no tanto al sistema educativo sino fundamentalmente a la capacidad de nuestros modelos de crecimiento económico para crear empleos de manera estable sin generar desequilibrios en otros ámbitos de la economía como la inflación y el aumento de la dependencia vía financiamiento exterior.

De esta forma pudiera pensarse que limitar el acceso a la educación profesional, reorientando la demanda a opciones terminales en el nivel medio y medio superior, estableciendo topes al ingreso a las escuelas superiores, podría ser la solución.

Sin embargo, pensar en ésta opción, aplicada de manera extrema, representa para los estados un costo político de importante consecuencia ¿pues como se legitima la decisión de limitar el acceso a la educación superior cuando éste es una aspiración genuina de la gran mayoría de jóvenes en edad de ingresar a éste nivel.

En estas condiciones el estado, principal financiador de la educación superior en nuestros países, se encuentran ante dos opciones:

-Racionalizar el crecimiento de la educación superior de acuerdo a criterios de adecuación económica y disponibilidad de recursos o,

-Continuar ampliando este nivel en función de la demanda social creciente que se viene presentando, apoyada en la expansión de los niveles educativos que la preceden y como consecuencia indirecta de la recesión económica.

Optar por la segunda alternativa implica fortalecer la educación superior en forma extensiva siempre con el riesgo presente, de convertir a las escuelas y universidades en sustitutos temporales de empleo. Los estudiantes en esta situación habrán de buscar una mejor calificación profesional posiblemente hasta el posgrado, a fin de mejorar sus posibilidades de obtener empleo.

-El porcentaje de P.I.B. destinado a la educación en los países del área es muy inferior a la recomendación hecha por la UNESCO de alcanzar el 8% de este, situación ha tenido repercusiones directas en el aspecto de financiamiento de las universidades públicas ya que estas dependen casi en su totalidad de los subsidios que otorgan los gobiernos. No obstante que el sector educativo se considera, en términos generales como prioritario, el financiamiento destinado a este sector resulta del todo insuficiente para hacer frente a los requerimientos en materia educativa. Así la elaboración de planes ambiciosos de formación

de cuadros técnicos, sin recursos para ponerlos en marcha, quedan sin duda como buenas intenciones.

De esta manera las universidades se ven afectadas de diferente forma, de acuerdo a sus particulares características y tendrán que tomar decisiones encuadradas en los siguientes términos:

-Reducir drásticamente el incremento de sus gastos para no operar con déficit, o compensarlos con un incremento en los ingresos propios, con las repercusiones negativas que eso conlleva. Así como la paralización de obras de construcción de aulas y escuelas, y el diferimiento de los planes de extensión universitaria.

Los recortes presupuestales aplicados por las autoridades, con criterios fundamentalmente administrativos, afectan actividades sustantivas y así adicionalmente a la docencia, la función de investigación también se ve seriamente afectada por la crisis: si tradicionalmente las universidades realizan poca investigación, con las restricciones económicas necesariamente éstas se reducirán; especialmente los estudios vinculados con la Química, la Biología y la Física, que requieren en muchos de los casos aparatos y equipos de importación. En algunas universidades estatales se está considerando la suspensión de programas de investigación, suspensión de becas y congelamiento en la contratación de nuevos investigadores.

Varias carreras y especializaciones, sobre todo a nivel de posgrado, están siendo afectadas, ya que los costos unitarios son sustancialmente mayores en éste nivel por los pocos alumnos que se tiene por profesor.

La crisis está repercutiendo en la formación profesional de la actual generación: la dificultad, y en muchos casos la imposibilidad, para la adquisición de materiales didácticos, revistas especializadas, equipos de laboratorio y libros por parte de estudiantes y profesores, inciden negativamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo

cual evita que este sea de carácter integral.

Así la calidad académica de alguna manera resiente obligadamente los efectos de este marco crítico. Aspectos imprescindibles en la formación científica y profesional se encuentra en peligro de no poder sostener su desarrollo regular, lo cual puede traducirse en un mayor deterioro de las funciones básicas de las universidades.

En términos generales se vislumbra un panorama incierto para el futuro inmediato de la educación superior y en particular para las universidades de los estados. La raquítica situación financiera coloca a éstas universidades en conflictos y en dificultades serias para cumplir con sus obligaciones académicas y laborales.

La crisis ha hecho manifiesta gran parte de las contradicciones de nuestro sistema de educación superior: indefinición en torno a sus propósitos y contenidos; conflictos con respecto a la calidad académica; debilidad del desarrollo de la investigación científica y tecnológica; desvinculación entre la universidad y las necesidades sociales; formación pasiva de profesionistas; debates internos sobre los vínculos entre estado y universidad: sentido y función de la universidad en una sociedad en crisis, etc.

Se ha observado históricamente que frente a un programa de reordenamiento, racionalidad y reducción de recursos humanos y económicos, existe la tendencia a privilegiar aquellas áreas académicas que se adecuan más fácilmente a los requerimientos de la planta productiva del país. Se tiende a privilegiar, por tanto, las carreras técnicas sobre las del área de humanidades.

Es comunmente aceptada la política de los gobiernos en el sentido de fortalecer en sus planes de desarrollo el área científico tecnológica de la enseñanza superior, en atención que esto propicia la creación de tecnología propia y evita la saturación en áreas de conocimiento tradicionales. Sin embargo se opina también que ésta política tiende a la regionalización de la matrícula, sin resolver el problema de la masificación de la enseñanza, por lo que persiste la necesidad de dirigir un sector de alumnos a las opciones técnicas terminales.

La política de fortalecimiento del área científico-tecnológica se considera positiva para determinadas áreas que se vinculan al desarrollo de las entidades federativas donde se ubican principalmente para el desarrollo técnico.

Para lograr lo anterior es necesario definir los mecanismos operativos y las áreas prioritarias en un nivel de concreción específica, pues de otra forma ésta política de adaptación no trascenderá más allá del nivel declaratorio y puede quedar solamente como una definición abstracta.

Sin embargo es importante señalar que dadas las características de los países del área latinoamericana sus requerimientos se encuadran en la formación de profesionales no necesariamente con elevada especialización sino que se necesitan la formación de profesionales con un alto nivel cultural y con herramientas para identificar y resolver los problemas de la sociedad en que se desenvuelven.

Las escuelas de ingeniería deberán aplicarse conscientemente a formar hombres que respondan a situaciones y sociedades del porvenir y deberán también reforzar la capacidad de adaptación del individuo, para que este puede acomodarse rápida y fácilmente al cambio constante.

El reto actual para nuestras instituciones consiste en desarrollar una docencia dinámica que genere inquietud científica. El proceso educativo de nuestras instituciones no debe insistir en dotar al alumno de un contenido técnico necesariamente limitado, sino sobre la aptitud de comprender, de asimilar, de analizar, de poner en orden los conocimientos, de manejar con soltura las relaciones entre lo abstracto y lo concreto, lo general y lo particular. En suma de coordinar la formación, de identificar la sabiduría con la acción.

Asimismo se hace necesario identificar las funciones de las escuelas de ingeniería con los problemas de la sociedad y de su desarrollo; adecuar o crear carreras que res-

pondan a las necesidades de la sociedad; vincular la investigación a la necesidad de la producción de bienes y servi-

cios de interés social; coadyuvar a la disminución de la dependencia tecnológica del país y la racionalización en la explotación de los recursos naturales.

La vinculación se entiende como adecuación de la formación de recursos humanos a las necesidades determinadas por el mercado de trabajo. Dentro de este planteamiento se inserta la idea de que hay que planear la educación superior en tal forma que no se repita el fenómeno actual, en que gran cantidad de recursos humanos formados por las universidades se desaprovecha por falta de demanda, generándose la situación del subempleo o desempleo.

-En éste sentido es de todos conocidos que algunos centros de ingeniería han tomado iniciativas para establecer una mayor vinculación implementando opciones curriculares que respondan a las necesidades de la industria, de la banca, de la iniciativa privada, fundamentadas en estudios realizados por las propias instituciones. Por otro lado se ha insistido en que la readecuación de las opciones curriculares debe hacerse en forma integral contemplando no sólo los requerimientos de la industria sino también los grandes problemas del agro y la alimentación.

No obstante el beneficio mutuo que genera la vinculación para las escuelas de ingeniería y los sectores productivos y aún cuando en algunos casos en particular se están realizando programas que tienden a una efectiva coordinación entre ambos es necesario reconocer como situación generalizada la falta de relación existente entre universidad y requerimientos nacionales de la región.

Se ha señalado con insistencia que los intentos de vinculación no siempre tienen la respuesta deseada por parte de la industria. Sin embargo la necesidad de establecer una relación de funcionalidad entre las escuelas de ingeniería con los requerimientos del país es una cuestión que considero no está sujeta a discusión y de ahí que éstas instituciones de educación superior deban, en mi opinión, continuar con los esfuerzos para ganar la confianza de la iniciativa privada y del sector gubernamental.

Ante el actual deterioro de los términos de intercambio que sufren los países de América Latina, y encarece sustancialmente la importación de tecnología aunado al "gap" existente entre la tecnología en el mercado y la necesaria para la región; se considera que las escuelas de ingeniería que tienen ya detectadas las necesidades y canalizan recursos a proyectos de adecuación con el sector productivo, se verán favorecidas, sin olvidar que la carencia de recursos para realizar estudios serios y profundos de detección de las necesidades sociales y económicas de la entidad, donde se ubica la universidad, serán un obstáculo para la vinculación.

Considerando lo anterior las instituciones de educación superior están obligadas a incrementar su eficiencia y eficacia y coadyuvar a la generación de una tecnología propia que impacte favorablemente el desarrollo del país y disminuya la dependencia respecto a los países industrializados.

A efecto de optimizar la vinculación con la sociedad es necesario mejorar la eficiencia de las escuelas de ingeniería; propiciar procedimientos que permitan el funcionamiento deseado y oportuno, revisar la estructura y operatividad del aparato administrativo de la institución; consolidar el proceso de planeación institucional; y autoevaluar sistemáticamente el proceso y ejercicio del presupuesto de la institución procurando la optimización en el uso de los recursos.

Por otra parte se hace necesario emprender campañas intensivas de orientación vocacional ofreciendo información acerca de las carreras que las universidades ofrecen, y poniendo especial énfasis en las carreras que deberían ser cubiertas de acuerdo a los requerimientos nacionales, pues de todos es conocida la situación innegable de que mientras algunas carreras que son prioritarias para el desarrollo de los países del área, no cuentan una demanda suficiente, en otras que ya se encuentran saturadas continúa la alta matrícula de alumnos provenientes del sistema de enseñanza media superior.

Un problema en la creación de carreras en las diversas universidades se manifiesta en el hecho de que una vez que estas se ofrecen a los estudiantes, es difícil restringir su matrícula, cuando se considera saturado su mercado, lo cual provoca una sobre producción de egresados que muchas veces quedan subempleados o desempleados.

La forma en que las diferentes universidades que ofrecen carreras de ingeniería han pretendido resolver el problema de la vinculación varía de acuerdo a sus particulares condiciones y características. Así, mientras algunas pretenden partir de la identificación de áreas prioritarias para el desarrollo y en función de ellas realizar o diseñar la planeación de las carreras; en otras se pretende establecer convenios directamente con la industria, especificando lo que la universidad puede ofrecer, como sería el caso de los proyectos de sustitución de tecnología, y algunas frenan la tendencia de crear carreras tradicionales saturadas en el mercado.

Independientemente del tipo de esfuerzo que instrumenten las universidades para lograr una mayor vinculación con los sectores productivos, no se advertirán resultados en el plazo corto o inmediato sino por el contrario estos afanes solo encontrarán frutos a partir del mediano plazo y para su concreción se requiere dejar obligadamente prácticas ajenas, al quehacer universitario y que obedecen a intereses particulares y sumarse al esfuerzo para lograr mejores estadios de desarrollo en nuestros países.

Es importante señalar que los trabajos de vinculación y adecuación deben realizarse dentro de un marco de autonomía, libertad de cátedra, pluralidad ideológica y respeto al marco legal que rige la sociedad. De esta forma ha sido prioridad en la política del estado mexicano hacia la educación superior: vincular universidad y aparato productivo, y es a partir de aquí como se puede entender la búsqueda de adecuación de la educación superior a las llamadas necesidades de la sociedad.

La concepción de ésta política modernizadora parte de algunos supuestos de la teoría del capital humano y de

una concepción funcionalista de la sociedad, según los cuales las inversiones en educación que un país realizará repercuten en el crecimiento económico y en la movilidad social. De ahí que una institución "tradicional" desvinculada de los procesos económicos, formadora de profesionistas que no requiere el desarrollo y disfuncional en términos generales a la sociedad, tenga que ser modificada en términos de racionalidad insumo-producto, inversión social y optimización de recursos. De ahí también la necesidad de planificar la formación de ingenieros en las diversas ramas, partiendo siempre de las exigencias que el desarrollo económico irá planteando en términos de la formación de recursos humanos calificados.

Adecuar el crecimiento de las instituciones forjadoras de ingenieros y fijar sus límites de acuerdo con las necesidades sociales y los recursos indispensables; desconcentrar los servicios educativos y producir la cantidad de profesionales para que la oferta de estos sea congruente con las necesidades que plantea el desarrollo de nuestros países deben ser premisas a considerar en la estructuración de un nuevo modelo de formación del ingeniero que requiere en ésta hora América Latina.

La Educación Continua es un proceso de aprendizaje permanente que se realiza a lo largo de la vida de las personas, con el fin de actualizar y ampliar sus conocimientos, habilidades y actitudes, para responder a los cambios que se presentan en la sociedad y en el mundo del trabajo.

En este sentido, la Educación Continua es un proceso de aprendizaje permanente que se realiza a lo largo de la vida de las personas, con el fin de actualizar y ampliar sus conocimientos, habilidades y actitudes, para responder a los cambios que se presentan en la sociedad y en el mundo del trabajo.

TEMA III

La Educación Continua es un proceso de aprendizaje permanente que se realiza a lo largo de la vida de las personas, con el fin de actualizar y ampliar sus conocimientos, habilidades y actitudes, para responder a los cambios que se presentan en la sociedad y en el mundo del trabajo.

EDUCACION CONTINUA

La Educación Continua es un proceso de aprendizaje permanente que se realiza a lo largo de la vida de las personas, con el fin de actualizar y ampliar sus conocimientos, habilidades y actitudes, para responder a los cambios que se presentan en la sociedad y en el mundo del trabajo.

La Educación Continua es un proceso de aprendizaje permanente que se realiza a lo largo de la vida de las personas, con el fin de actualizar y ampliar sus conocimientos, habilidades y actitudes, para responder a los cambios que se presentan en la sociedad y en el mundo del trabajo.

La Educación Continua es un proceso de aprendizaje permanente que se realiza a lo largo de la vida de las personas, con el fin de actualizar y ampliar sus conocimientos, habilidades y actitudes, para responder a los cambios que se presentan en la sociedad y en el mundo del trabajo.

Ing. Hernán Otoniel Fernández O.

Rector

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

Popayán, Colombia

La Educación Continua es un proceso de aprendizaje permanente que se realiza a lo largo de la vida de las personas, con el fin de actualizar y ampliar sus conocimientos, habilidades y actitudes, para responder a los cambios que se presentan en la sociedad y en el mundo del trabajo.

"La Educación es un proceso de toda la vida"

En una sociedad cambiante como la nuestra, la afirmación anterior refuerza su sentido a partir de las crecientes demandas sociales, los avances culturales, científicos y tecnológicos, el inestable orden económico internacional y la preocupación de las instituciones encargadas de la preparación de los recursos humanos, por adecuar con sentido prospectivo, el currículo a los requerimientos del desarrollo nacional.

Los planes de formación de los recursos humanos en todos los niveles (tecnológico, universitario y de formación avanzada), en consecuencia, deberán estar complementados por acciones educativas de COMPENSACION, ACTUALIZACION Y PROSPECCION para acompañar, controlar e inducir el cambio.

Lo anterior implica recurrir a diversas modalidades y estrategias de enseñanza, entre las cuales, la Educación Continua ofrece una valiosa alternativa.

La Educación Continua puede ser entendida, como el conjunto de experiencias y oportunidades de aprendizaje que siguen a la formación inicial y permiten al trabajador mantener, aumentar y mejorar su competencia para el desarrollo de sus responsabilidades.

Sin la Educación Continua la competencia decrece, ya que, la formación inicial no garantiza un desempeño idóneo indefinido; sin ella, el recurso humano obtiene el rótulo de desechable.

Muchas veces la recepción de un título significa para el profesional un rompimiento definitivo con el Alma Mater.

La Educación Continua es el cordón umbilical, gracias al cual, las instituciones encargadas de la formación de recursos humanos y éstos, mantienen una relación simbiótica.

Aún las instituciones de más reconocido prestigio académico, tienen serias dificultades para predecir a mediano y largo plazo, hacia dónde debería tender la relación entre desarrollo económico y el desarrollo científico y tecnológico, para asegurar una íntima vinculación entre educación, empleo y producción. Situación que se agudiza en economías de libre mercado, regidas por sistemas de planeación indicativa y en países de agudos conflictos sociales, por la falta de continuidad en sus políticas.

Lo anterior, ha conducido y tiende, a que la educación formal se ocupe de la formación básica y que los programas de formación avanzada compartan con la Educación Continua la responsabilidad de una permanente especialización y adecuación del recurso humano a nuevas y complejas demandas. A esta tendencia ha correspondido como producto de la tecnificación, unas nuevas jornadas de trabajo, para abrir campo al estudio de nuevos y viejos problemas, predominantemente a través de la Educación Continua.

El desarrollo de los recursos humanos de nuestros países, deberá regirse por una política de integración entre el proceso educativo formal y el desempeño ocupacional, que asegure la continuidad del proceso educativo y la pertinencia a los requerimientos del trabajo.

Significa entonces, que las Universidades y con ellas todas las instituciones formadoras, deberán preocuparse por mantener como interlocutores al Estado, los empleadores, los gremios, las comunidades y los egresados para decidir el enfoque y las acciones de Educación Continua que sean requeridas.

ALGUNAS FORMAS DE EDUCACION CONTINUA EN INGENIERIA

La complementación y actualización de conocimientos técnicos, científicos y tecnológicos, pueden llevarse a cabo en diversas formas, por ejemplo:

1.-Estructurando para el último año del nivel de formación profesional, algunas asignaturas electivas, en que participen estudiantes e ingenieros vinculados a los sectores públicos y privado.

2.- Organizando cursos de corta duración, sobre temas de actualización e interés Regional y Nacional. Se cubren en éste semestre, particularmente en el Instituto de Vías, los siguientes eventos:

Diseño Racional de Pavimentos
Producción de Agregados Pétreos
Técnicas de Compactación
Asfaltos y Emulsiones;
Mecánica de Rocas
Estabilidad de Taludes
Drenaje y Sub-drenaje de Vías
Tecnología del Concreto
Estabilización de Suelos
Administración y Control del Transporte

3.- Concertando acciones interinstitucionales para satisfacer requerimientos específicos de entidades y/o gremios.

4.- Institucionalizando la realización periódica de reuniones tipo Congreso, Simposio, Seminario, etc, para divulgar investigaciones y comentar el estado del arte en lo relativo a cierta disciplina.

Con el apoyo de instituciones del orden nacional como el Ministerio de Obras Públicas y Transporte del Gobierno de Colombia, COLCIENCIAS, entre otras, se han organizado en la Universidad del Cauca, certámenes nacionales e internacionales tales como:

Simposio Colombiano de Ingeniería de Pavimentos
Simposio de Ingeniería de Tránsito y Transporte
Congreso Panamericano sobre Ingeniería de Tránsito y Transporte
Conferencias regionales de Geotecnia
Seminario de Ingeniería Vial
Seminario de Interventoría.

TEMA IV

**RECURSOS NECESSÁRIOS PA-
RA A FORMAÇÃO DE ENGEN-
HEIROS**



7 JUN. 1990

*Prof. Engenheiro Eduardo José Pereira Coelho **

*Prof. Engenheiro Sérgio Flávio Padilha ***

* Reitor da Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Vice-Presidente de Conselho de Reitores das Universidades
Brasileiras

** Diretor da Faculdade de Ciências Tecnológicas da
Pontifícia Universidade Católica de Campinas

1.- CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

Ao apresentarmos este texto para tão seletivo grupo de engenheiros, professores, pesquisadores e dirigentes, entusiastas e responsáveis pela formação de engenheiros de diversas modalidades, agradecemos em primeiro lugar pela oportunidade gratificante que nos foi dada.

Não é nossa intenção trazer idéias prontas e acabadas para os participantes deste importante evento, mas sim propiciar a deflagração do debate e troca de experiências diversificadas, estes sim mais ricos que o próprio texto.

As portas do terceiro milênio, nossa missão na formação dos engenheiros reveste-se de grave responsabilidade social, pela importância na atuação dos mesmos para a superação do sub-desenvolvimento tecnológico que ainda marca nossos países irmãos da América Latina e para a geração de riquezas e técnicas capazes de incrementar a qualidade de vida de nossos povos.

Ainda que profundamente influenciados pela formação e vivência na área da Engenharia Civil, procuramos dar ao texto um enfoque mais amplo e multidisciplinar, adaptável aos múltiplos desafios dos diversos setores de Engenharia.

A formação de engenheiros, com a consequente utilização de recursos humanos e materiais, não pode estar desvinculada da Ciência e da Tecnologia, estas entendidas não como exercício de neutralidade ingênua, mas intrinsecamente arraigadas a uma motivação transformadora da atual realidade de nossos países. Nesses termos, não se pode falar apenas em teses abstratas, mas sim em questões concretas, em que o sistema educacional e as políticas científica e tecnológica adotadas em nossos países se interagem, amarrados pela busca da competência técnica e pela consciência do decisivo papel social dos engenheiros.

ros.

Nesses termos, ressaltamos a dimensão do acelerado desenvolvimento tecnológico como fator fundamental para a abordagem deste tema.

2.- O PAPEL DA TECNOLOGIA, HOJE

Neste final de século, além das suas tradicionais características, a tecnologia deve assumir também um caráter revolucionário.

Entre os países, o domínio de tecnologia avançada tem assegurado posições vantajosas no intercâmbio comercial, submetendo as nações menos desenvolvidas a pressões para aquisição de tecnologia ou obsoleta ou de tal forma protegida que garante uma dependência por longo período. Mesmo o pequeno poder de negociação de nações pouco desenvolvidas. Historicamente exportadoras de matérias primas importantes, vem sendo progressivamente reduzido pelo afeito da aplicação da tecnologia na substituição de materiais existentes ou mesmo pela criação de outros mais adequados. A corrida em busca do aperfeiçoamento tecnológico se constitui em dimensão estratégica para os países da América Latina.

O domínio da tecnologia constitui importante fator de desequilíbrio entre empresas, no sistema capitalista, uma vez que qualquer avanço tecnológico que provoque o aparecimento de um novo produto ou uma modificação vantajosa num já existente, transforma-se automaticamente em lucros compensadores e liderança no mercado enquanto durar esse desequilíbrio. Não raro, também, empresas que permitem desigualdades tecnológicas se vêm ameaçadas com problemas de sobrevivência pela condenação pela opinião pública e as conseqüentes dificuldades financeiras daí advindas.

De maneira geral, portanto, a consequência imediata da utilização da tecnologia pelos países desenvolvidos é a acumulação da riqueza e o exercício de poder a ela inerente, com efeitos indesejáveis para as populações mais carentes.

Para se atingir condições de igualdade é necessário uma decidida manifestação de vontade política, ante o volume significativo de recursos a serem investidos em Educação, Ciência e Tecnologia.

Se por um lado, no caso de empresas, se nota uma sensibilidade bem acentuada, para reverter rapidamente situações de desequilíbrio tecnológico -seja a través de investimentos maciços em pesquisas, negociação e compra de patentes, ou até, em alguns casos, imitações de produtos- no caso de países não se têm observado a adoção de políticas transformadoras eficazes a médio prazo.

Nos vários países que não praticam o sistema capitalista, também as influências do desenvolvimento tecnológico são sentidas, seja no relacionamento com as demais nações ou ainda, de uma maneira até mais contundente, pelo desejo de suas populações em usufruir dos benefícios que esse desenvolvimento traduz em relação a melhoria da qualidade de vida ou mesmo pelo imperativo de aumento da produção e da produtividade. Não é por acaso, portanto, que dirigentes de maior visão desses países têm vislumbrado a necessidade de imediatas transformações que, apesar de inéditas, representam apenas a percepção dos anseios de seus povos.

É hora, portanto, de nos prepararmos para a revolução tecnológica da virada deste século, momento limite para a superação dos gradientes ou para a perpetuação de desigualdades.

Se diversos países ingressaram tardiamente no sistema instalado após a revolução industrial, não devem agora perder nova oportunidade. Seria até dispensável lembrar que o desenvolvimento científico não evolui linearmente, mas sim exponencialmente.

Idéias e principios aceitos até agora estão sofrendo revisões importantes. A informatização da sociedade e a robotização indicam o aparecimento de inevitáveis novas relações entre capital e trabalho e propiciam soluções de

problemas complexos, com o uso de hardware e software em contínuo aperfeiçoamento. A noção tradicional de proletariado deve ser alterada por estar rapidamente se tornando anacrônica. A humanidade ingressará nesse período pós-industrial observando sensíveis aumentos de produtividade, custos reduzidos, razoável garantia de perfeição de produtos e, sobretudo, redução gradativa da participação humana na produção em série, característica da indústria atual.

As sociedades estabelecidas deverão se adaptar politicamente inclusive, atualizando-se e preparando-se para absorver a nova ordem, sem que deixem ocorrer rupturas bruscas -indesejáveis porém inevitáveis -da organização atual.

3.- A UNIVERSIDADE E A TECNOLOGIA

O desenvolvimento de tecnologia desligado do sistema universitário de um país pode satisfazer objetivos específicos de curto e às vezes médio prazo, mas será ineficaz quando se pretende aproveitar a oportunidade oferecida pela revolução tecnológica que se aproxima. Mesmo nas alternativas existentes, geralmente ligadas aos setores de Pesquisa e Desenvolvimento de empresas ou em institutos de pesquisa ligados de alguma forma a iniciativas governamentais, os recursos humanos empregados são egressos do sistema universitário. Deve -se ressaltar a diferença entre os objetivos perseguidos pelas empresas e a função da Universidade. As primeiras ocupam-se do desenvolvimento de produtos em termos comerciais, seja inovando tecnologicamente sua concepção ou o seu processo de fabricação. A Universidade, entretanto, não cabe o desenvolvimento de produtos comerciais. A esta cabe, sim, a preocupação fundamental de formação profissional e científica, embora nesse processo não seja descartada a hipótese de trabalho conjunto em problemas específicos de interesse industrial, porém de forma eventual e com duração limitada.

É necessário, portanto, que as universidades se ocupem da formação de cientistas para o desenvolvimento da base conceitual e, ao mesmo tempo, dediquem especial atenção à formação daqueles que, utilizando a ciência, terão a responsabilidade principal de incrementar o desenvolvimento tecnológico do país, tarefa essa tradicionalmente reservada aos engenheiros.

Quando nos referimos à Universidade, estamos nos referindo à abrangência da Educação Superior, dentro da qual se inserem as Faculdades de Engenharia das Universidades e as Faculdades Isoladas, muitas das quais de bom nível acadêmico.

Também não podemos deixar de entender o sistema educacional como um todo, oficial ou privado, respeitadas as vocações e as políticas de cada país. A tal ponto estamos mergulhados em um desafio de dimensões continentais, que a reversão do atual quadro demanda mobilização ampla do sistema educacional e um exercício sincero de reflexão e avaliação acerca da eficiência de nossos atuais modelos e estruturas universitárias.

4.- A FORMAÇÃO DE ENGENHEIROS

A formação de engenheiros, quando se pretende atingir objetivos mais amplos de "libertação" tecnológica de um país, deve considerar, a nosso ver, como seu principal fator de influência, os recursos humanos utilizados. A qualidade do quadro de pessoal de um curso de engenharia determina o tipo e a potencialidade do profissional que será formado.

Para tanto, especial atenção deve ser dedicada pelas instituições de ensino à preparação de seu corpo docente. É de se ressaltar que a abrangência e a importância deste fator extrapola os limites universitários e obriga a uma ação efetiva por parte dos governos, responsáveis finais pela **educação das populações.**

Basicamente os docentes dos cursos de engenharia devem preparar seus alunos para a descoberta "do novo", incutindo-lhes e desenvolvendo neles um espírito de investigação e de insatisfação tecnológica permanente.

É necessário, portanto, uma sólida base científica ministrada por docentes que tenham, além dos conhecimentos adequados, uma visão bastante clara de que não estão preparando cientistas e sim engenheiros necessários a utilização da ciência aplicada ao sistema produtivo. Em caso contrário, temos observado um desestímulo dos alunos realmente vocacionados para a engenharia. Não é indispensável, mas é bastante desejável, que os docentes dessas disciplinas chamadas básicas tenham alguma informação sobre as aplicações práticas já existentes baseados nos conhecimentos científicos que ministram aos alunos. É necessário, também, que esses docentes estejam dedicados a Universidade em regime de tempo integral, ocupando-se, além do ensino, de estudos em nível de pós-graduação e que estejam efetivamente engajados em pesquisas.

Quanto ao ensino de disciplinas de caráter profissionalizante, o problema se reveste de seriedade ainda maior, uma vez que intervêm outros aspectos mais complexos.

Em primeiro lugar deve a instituição de ensino buscar um equilíbrio entre os professores com dedicação apenas à Universidade e aqueles com ligação também com o setor produtivo, pois a contribuição destes também será valiosa na adequação do curso à realidade onde a escola está integrada.

De maneira geral os professores dos cursos de engenharia têm que dispor de meios para atualização constante, em virtude da velocidade com que novos conhecimentos são gerados e devem também estar preparados para a perfeita utilização dos recursos disponíveis no campo da informática. Seria recomendável criar a possibilidade de estágio para professores em empresas e em outras instituições de ensino e pesquisa, de modo a evitar o para-

doxo do setor produtivo, em algumas oportunidades e em campos específicos, mostrar-se mais desenvolvido.

Embora em menor intensidade, deve ser levada em conta a falta de preparo pedagógico comum em professores de cursos de engenharia, uma vez que o processo seletivo por que passam muitas vezes não valoriza essa qualificação. Em alguns casos notamos enormes progressos pedagógicos em professores que participaram de cursos de planejamento didático-pedagógico, dinâmica de aulas, processos alternativos de avaliação de alunos, e outros, o que revela que se pode melhorar a qualidade dos cursos simplesmente com a colaboração da área da Universidade ligada à educação.

Não se formam profissionais competentes, entretanto, se a Universidade não lhes garantir algumas condições mínimas de atuação através de uma carreira docente que se baseie sobretudo na competência, entendida esta como a capacidade de formar alunos e executar pesquisas de real valor para a comunidade, e um ambiente de trabalho que lhes permita a plena manifestação dessas qualidades. A valorização salarial, em dúvida, está intimamente ligada a essa carreira docente e deve possuir mecanismos para evitar a evasão de seus professores para o setor produtivo em virtude de mercantes desigualdades salariais entre empresa e escola. Acreditamos ser possível estabelecer sistemas de participação temporária de professores em empresas, desde que de sua organização participem os principais interessados, ou seja, Universidade, empresa e governo. A este respeito, cabe refletir se de fato, nossos governos têm garantido às Universidades participação ativa no planejamento e na ação de programas de desenvolvimento regional. Parece que historicamente, as Universidades têm sido excluídas desta interação com o meio social, reproduzindo na formação de seus alunos, modelos teóricos ou ainda ultrapassáveis pela inovação tecnológica do mercado. Embora seja respeitável o esforço de integração entre empresa e escola, as experiências desenvolvidas ainda requerem maior aprofundamento.

Quanto aos currículos dos cursos, temos visto com satisfação a experiência brasileira de flexibilização bastante acentuada das grades curriculares, permitindo ênfases variadas nas diversas instituições, em virtude de peculiaridades regionais que podem conduzir a necessidades diferentes.

Também a introdução de matérias de cunho humanístico tem contribuído para a formação de um profissional preocupado com a comunidade que o cerca, possuidor de atitudes conscientes e crítica sobre as condições em que vive. Deve-se também ressaltar que esses objetivos são alcançados na razão direta da capacidade crítica dos professores responsáveis por essas disciplinas, o que reforça a importância maior dos recursos humanos na formação dos engenheiros e na valorização da cultura como elemento integrador do conhecimento.

Um objetivo que deve ser perseguido pelos currículos de engenharia, e que é indicador da qualidade do profissional, é a execução pelo aluno de um projeto interdisciplinar no qual o futuro engenheiro lança mão dos conhecimentos já adquiridos sem ter nenhum modelo de solução, o que o levará a desenvolver sua criatividade ainda sob a segurança proporcionada pela proximidade de seus professores. As experiências que temos tido a oportunidade de observar, salvo raras exceções, infelizmente não têm mostrado resultados eficazes, revelando que a formação dos engenheiros ainda deixa muito a desejar, por diversas razões.

Não se pode desprezar também a importância de uma avaliação periódica dos currículos dos cursos, repensando-os e promovendo as adaptações às transformações tecnológicas e científicas que estamos observando. Disciplinas que por sua natureza estão mais ligadas a técnicas e processos podem ter seus conteúdos tornados ultrapassados em curto espaço de tempo.

Dessa avaliação também deve constar uma constante preocupação em utilizar os mais modernos recursos

computacionais como ferramentas de auxílio no processo de tomada de decisões que o engenheiro deve estar apto a praticar. Manusear equipamentos, desenvolver software e programas, analisar resultados, passou a ser imperativo na formação de engenheiros, com o uso de micro-computadores e de computadores de maior porte, que permitam velocidade de procesamento, arquivo de dados, precisão na solução de grandes sistemas, preparando os engenheiros para atuação profissional exigente em um múltiplo espectro de mercado e para o exercício da iniciação à pesquisa.

Um sistema de atividades extra-classe deve ser incentivado pelos currículos, seja através de redução de carga-horaria das aulas ministradas convencionalmente, seja através de estágios onde se consiga a intervenção do aluno em tarefas multi-disciplinares.

A participação do aluno em atividades de laboratorio deve ser valorizada na formação do engenheiro tentando-se evitar apenas o percurso em caminhos já trilhados e que levem a resultados amplamente conhecidos, mas elaborando-se programas que o leve a recriar, embora de forma mais rápida, o processo da descoberta original, estimulando a participação individual. Não se pode deixar de considerar que a falta de recursos tem gerado a rápida obsolescência de nossos laboratorios, que desestimula os alunos, treina em situações irreais, invalida a reciclagem necessária dos técnicos, desacredita os resultados de pesquisas e serviços a empresas que intencionam procurar a Universidade.

Finalmente, como infra estrutura necessária ao desenvolvimento dos cursos de engenharia, algumas atitudes das instituições podem colaborar para a formação dos engenheiros.

Deve haver um sistema de integração entre bibliotecas das várias instituições de um mesmo e de diferentes países de forma a tornar possível consultas rápidas e abrangentes e a baixo custo, incrementando o necessário inter-

câmbio científico e cultural e o manuseio de artigos, revistas periódicos atualizados e de teses desenvolvidas por docentes pesquisadores.

5.-CONCLUSÃO

A tecnologia deverá ser a mola propulsora das grandes transformações que se vislumbra no cenário mundial. Os países que se industrializaram com algum atraso sofreram um processo de perda de riqueza, de poder de influência e de autonomia, em relação aos mais desenvolvidos e não podem agora deixar de estar preparados tecnologicamente para ingressar no novo século que se aproxima.

Entre as ações mais eficazes que governos, empresas e universidade podem promover, apresenta-se a adequada formação de seus engenheiros, sem o que não se conseguirá condições de relativa independência tecnológica. Para tanto, grandes investimentos devem ser feitos em educação de todos os níveis, em articulação com a Ciência e a Tecnologia.

A infra estrutura necessária à formação de engenheiros atualizados e competentes demanda o uso de acervos bibliográficos renovados com a periodicidade requerida pela inovação do conhecimento universal.

Fundamental e insubstituível será o uso cada vez mais intenso dos recursos da informática, área na qual os engenheiros têm exercido papel histórico.

Finalmente, como dentre os vários recursos necessários à formação de engenheiros e perfeitamente aplicável o pensamento do Prof. Zeferino Vaz, idealizador de uma das mais importantes Universidades brasileiras, a Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. Questionado sobre quais as quatro prioridades para se fazer uma grande Universidade, respondeu: "Em primeiro lugar são necessários cérebros; em segundo, cérebros; em terceiro, cérebros e em quarto lugar, biblioteca e laboratórios".

RELATORIAS

LAS RELATORIAS SE BASAN EN LO EXPRESADO POR LOS CONFERENCISTAS MAGISTRALES DE LOS DIFERENTES TEMAS, Y LO CONTENIDO EN LAS PONENCIAS LIBRES INHERENTES A DICHS TEMAS; ASI COMO LAS INQUIETUDES REFLEJADAS POR LOS ASISTENTES EN LAS SESIONES DE PREGUNTAS Y RESPUESTAS.

TEMA GENERAL: EL PERFIL DEL INGENIERO PARA AMERICA LATINA

RELATOR: M. I. VICTOR MANUEL LOPEZ LOPEZ

Secretario General de la Universidad de Occidente

El perfil de los ingenieros que requerirá latinoamérica en el futuro inmediato, es diferente del que todavía se observa predominantemente en nuestros países. Paulatinamente deberá desecharse la idea clásica de conceptualizar a un ingeniero en nuestro medio, que consiste en que éste es el organizador de grupos de trabajo para realizar obras y trabajos con mano de obra poco calificada y abundante.

Se requerirá a partir de ahora, ingenieros preparados para competir en la creación e innovación de tecnologías novedosas que sustituyan importaciones de bienes de capital y "know how" del exterior.

La cantidad y calidad de ingenieros de éstas características generales no solo es competencia de nuestras universidades, sino que los empleadores y la sociedad deben contribuir para que más gente de mayor calidad, dispuesta a concebir y propiciar innovaciones, se integre a esta profesión, para la cual los jóvenes dispuestos a aceptar el reto de la nueva ingeniería, requieren de saberse mejor recompensados económicamente, así como recibir reconocimiento y aprecio por su labor.

Las escuelas de ingeniería, sin embargo, deben definir convenientemente los perfiles de los ingenieros a preparar para el futuro inmediato, atendiendo las características propias de los diferentes países de Latinoamérica.

El conferencista del tema general, hace énfasis en la necesidad de modificar los criterios para la aceptación de alumnos de nuevo ingreso a las escuelas de ingeniería; así

como en la forma de motivar, de entrada, a este tipo de alumnos.

Los asistentes participaron con algunos puntos de vista e interpelaciones. Destacan la importancia que debe brindarse a los ingenieros en la clase campesina latinoamericana.

El conferencista magistral opina, que las oportunidades están ahí; solo basta que los ingenieros las tomen a través de su determinación a participar. No se concibe a ingenieros sin empleo, sino que éstos deben ser generadores de empleos; lo cual es perfectamente aplicado al sector campesino.

Respecto a la industrialización en nuestros países, se cuestionó si el número de ingenieros es correspondiente con el grado de desarrollo, a lo que se argumentó que esta relación no es biunívoca

En relación al ingeniero como componente de la sociedad latinoamericana se preguntó ¿hacia donde vamos?, respondiendo el mismo interpelante que los ingenieros quizás no sabemos a donde vamos, pero quienes nos llevan sí saben a donde nos conducen; por lo cual nuestro gremio debe estar conciente y alerta.



TEMA I : FORMACION PARA LA ADAPTABILIDAD AL CAMBIO TECNOLOGICO

Relator: Ing. José Luis Hernández Osuna

Profesor de la Unidad Mezatlán de la U.de O.

El representante de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Argentina, concluye en su exposición magistral del Tema I, que el avance tecnológico lo obtenemos en el siglo XX con el desarrollo de la electrónica aplicada a la computación, sostiene que la Universidad es responsable de la renovación cultural científica y tecnológica, que en la formación de los ingenieros no existe un curriculum tipo para todos los países y Universidades, sino que éste debe ser adaptado según el problema regional de cada país.

El representante de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Costa Rica señala que la industria hace más por la formación del ingeniero que la misma Universidad; especificando además que el curriculum de materias para la formación del ingeniero debe darse desde el inicio de la carrera como proyectista.

El representante de la Escuela Superior de Ingeniería Eléctrica y Mecánica del Instituto Politécnico Nacional (IPN), México, afirma que está de acuerdo con el esquema que presenta el conferencista magistral; advierte, además, la necesidad de no dejarse llevar fácilmente por la modernización sin pensar en los objetivos que la enseñanza se propone y que el desarrollo logrado entre los países sea comunicado a otros, según lo experimentado.

El representante del Instituto Mexicano del Petróleo (IMP), señaló, que se debe enfatizar que el deber del ingeniero es investigar, encontrar y definir las mejores soluciones alternativas a los problemas que la sociedad encomienda, procurando los mayores beneficios con los menores costos sociales.

El mismo representante del IMP, comenta que para el fortalecimiento de los planes de estudio se deberá tener equipo y laboratorio adecuados para la investigación, aprove-

char la experiencia de investigadores ya formados y realizar estancias en Institutos de Investigación.

El representante de la Universidad Regiomontana, México, señala que ninguna teoría general del conocimiento nos solucionará toda la compleja problemática de la educación, sino solamente se pueden caracterizar las propuestas más sobresalientes de una educación más dinámica que promueva la libertad, la investigación y la actitud crítica en el estudiante.

El mismo representante de la universidad Regiomontana, señaló que en cuanto a contenidos educacionales se refiere, éstos tendrán ideas significativas en donde se pongan en práctica los métodos para su posterior dominio.

Todos estos contenidos: Metodología, Didáctica y Objetivos Educativos, deberán guardar una estrecha relación con el contexto socio-cultural y tener como base las experiencias que el alumno adquiere en su entorno: Familia, conocidos, medios masivos de comunicación, lugar de trabajo, etc.

El representante de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica del I.P.N., presenta un esquema metodológico para la actualización curricular de las carreras de Ingeniería Aeronáutica, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica e Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica. La metodología para la reforma curricular es la misma para las cuatro carreras, caracterizada por cinco etapas: 1) Planeación; 2) Desarrollo; 3) Pre-Ejecución; 4) Evaluación y 5) Ejecución.

El representante de la Pontificia Universidad Averiana, de Bogotá, señaló que el ingeniero es ante todo una persona con función y responsabilidad social; que hoy, tal vez más que ayer, debe trascender el espacio definido propio de su profesión para que, gracias a su participación, el desarrollo de su país sigan rumbos que propicien el progreso general de la comunidad humana.

Un delegado de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), México; señaló que el perfil del ingeniero deberá situarse en las perspectivas de participación científica en la vida colectiva y su relación con las políticas de desarrollo económico social y cultural.

El mismo delegado puntualizó, que se debe estimular una formación teórico práctica mediante acciones que combinen métodos, donde se integren varios enfoques para constituir programas de preparación multifacéticas.

Un representante de la Universidad de Occidente (U. de O.), México; señaló que en la actualidad no se puede concebir una universidad sin el desarrollo de la investigación. Ya que esta es la razón de ser a la función académica en la universidad. Especifica que la labor investigativa representa uno de los instrumentos primordiales de la universidad para cumplir con el objetivo general que le ha asignado la sociedad. Finalizó a plantear la disyuntiva entre seguir siendo receptores de tecnología proveniente del exterior ó la necesidad de que nuestros educandos sean capaces de educar o crear tecnología que minimice la dependencia tecnológica del exterior.

El representante de la Universidad de Occidente (U. de O.), México; señaló que en la actualidad no se puede concebir una universidad sin el desarrollo de la investigación. Ya que esta es la razón de ser a la función académica en la universidad. Especifica que la labor investigativa representa uno de los instrumentos primordiales de la universidad para cumplir con el objetivo general que le ha asignado la sociedad. Finalizó a plantear la disyuntiva entre seguir siendo receptores de tecnología proveniente del exterior ó la necesidad de que nuestros educandos sean capaces de educar o crear tecnología que minimice la dependencia tecnológica del exterior.

TEMA II: ADAPTACION A LAS NECESIDADES PRODUCTIVAS REGIONALES Y LOCALES

Relator: M.C. Jaime Zepeda Rodríguez
Coord. Gral. de Unidad Los Mochis de la U. de O

Se advirtió en la conferencia magistral dictada por el Rector de la Universidad de Occidente (U. de O.), de éste tema, que en América Latina, el estado como financiador de la educación superior se encuentra ante la disyuntiva de racionalizar el crecimiento de acuerdo a la disponibilidad de recursos, o continuar ampliando el servicio de esta educación en función de la demanda social.

Puntualizó el Rector de la U. de O., que las escuelas de ingeniería debe identificar sus funciones con los problemas de la sociedad y acordar o crear carreras que respondan a las necesidades de la sociedad, vincular la investigación a la necesidad de producción de bienes y servicios de interés social coadyuvar a la disminución de las dependencias tecnológicas y racionalización de la explotación de los recursos naturales.

El mismo exponente puntualizó que los intentos de vinculación de las escuelas de ingeniería, con los sectores productivos no advertirán resultados en el corto plazo, sino a partir del mediano plazo.

Estableció el conferencista magistral, como premisa en la formación de un nuevo modelo de formación del ingeniero, la adecuación del crecimiento de las instituciones forjadoras de ingenieros y fijar sus límites en función de las necesidades sociales y recursos indispensables, desconcentrar los servicios educativos y producir la cantidad de profesionales de ingeniería de acuerdo al desarrollo de cada país.

Hubo consenso entre los asistentes, en relación al poco interés por estudiar carreras de ingeniería, en comparación de las áreas humanistas; saturandose carreras como administración. Por otra parte, se suma a este hecho, el que los

ingenieros normalmente no encuentran niveles de ingreso de acuerdo a sus expectativas.

Se mencionó por el presente de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Argentina, que uno de los factores que influyen en el poco interés por estudiar carreras de ingeniería es por la deficiencia de los alumnos al egresar de los niveles medios y, el rechazo a las materias de física y matemáticas. También se señaló que la restricción del ingreso a las universidades no resuelve el problema.

El representante de la Escuela de Ingeniería Mecánica y Eléctrica del I.P.N., resaltó la importancia de la planificación que hasta ahora ha sido casi nula y, que se deben emprender campañas de promoción de carreras de ingeniería.

Diferentes participantes enunciaron, algunas experiencias de vinculación como elementos básicos para la formación de nuevos ingenieros, los cuales se podrán resumir en la siguiente forma:

- Servicios de consultorías por profesores,
- Servicios de laboratorio de análisis químicos y biológicos,
- Ofrecimiento de cursos de actualización dirigidas a grupos homogéneos de las industrias,
- Realización de estudios de proyectos de inversión con apoyo del Gobierno para obtener ingresos adicionales, e
- Instrumentación de programas integrales de estudiantes a la solución de problemas de ciencia y tecnología que aquejan a la sociedad.

Se puntualizó, por el representante de la facultad de ingeniería de la U.N.A.M., que el vínculo de las escuelas de ingeniería establece las necesidades de cada país o región: para lo cual es conveniente la realización de foros con el sector público y privado, para que las planteen y se responsabilicen en las acciones a realizar.

Los asistentes coincidieron, que es válido el siguiente cuestionamiento: ¿tenemos que adaptar la formación de ingenieros a las necesidades? en torno a lo cual se aclaró que adaptar no significa supeditarse. Se planteó la necesidad

de discutir la relación entre el papel de las universidades y necesidades de la sociedad. Se coincidió en que al estudiante de ingeniería no se le debe abrumar de conocimientos, sino que se le debe dotar de una capacidad de cambio hacia la realidad, ya que ésta es rápida y aleatoria.

Se resaltó, por el representante de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, la importancia de los nuevos planes de estudio que establecen la oportunidad de obtener conocimientos en áreas específicas de la ingeniería, que permita obtener a los estudiantes, en caso de deserción, algunos conocimientos que lo posibiliten, como técnicos especializados, estos planes mas flexibles, pueden ser más atractivos y fáciles de administrar.

El representante de Baja California, Sur, México, propuso un modelo educativo para una carrera de ingeniería caracterizado por un núcleo central que guíe al estudiante hasta el final de su carrera, que en forma paralela le permita aprender alguna opción para adquirir una especialidad.

Se sugirió por un representante del Instituto Politécnico Nacional, en el diseño de revisión curricular es preciso incluir el análisis del cambio en que se inserta el área técnica y académica, con la finalidad de que se efectúe una vinculación de origen en las actividades educativas de los planes de estudio.

Reiteró el representante de la Universidad de Los Andes, Venezuela la conveniencia de incluir el análisis o vinculación de las necesidades nacionales en la definición del egresado; así como un diagnóstico académico de investigación y problemática tecnológica en que se inserta.

El mismo representante venezolano, puntualizó que en la consolidación de las carreras de ingeniería es sumamente importante que exista una estrecha y sólida relación entre la Universidad-Industria-Estado. Señaló que existe un desequilibrio fuerte entre el desarrollo de la docencia, la investigación y la extensión universitaria. siendo la primera actividad la mas desarrollada y en segundo término la investi-

gación. enfatizó que el modelo deseable es la interacción entre las tres actividades sustantivas.

Resaltó así mismo, la importancia de los proyectos como elementos de vinculación entre la docencia, la investigación y la extensión universitaria y que se debería dedicar mayor tiempo a éstos y reducir las horas clase.

Se comentó por el representante de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, que la dedicación de los alumnos al estudio de carreras de ingeniería depende de las características y necesidades de los mismos en cada país, pero que debieran diseñarse planes de estudio flexibles.

Distinguió el representante de la Universidad de Costa Rica, la importancia de desarrollar la capacidad para el diseño en la ingeniería, la cual puede iniciar desde la niñez. La ingeniería funciona en base a problemas y es ahí en el que aparece la importancia del diseño como eje central en la enseñanza del ingeniero.

TEMA III : EDUCACION CONTINUA

Ing. Andrés Gutiérrez Márquez

Prof. Unidad Mazatlán de la U.de O.

Si entendemos que la educación en su lato sensu, es una manifestación que emana desde y hacia el ser humano y cuyo fin general es su integración idónea al presente y porvenir, igualmente podemos comprender a la Educación Continua como el conjunto de experiencias y oportunidades de aprendizaje que siguen a la formación inicial y permiten al trabajador mantener, aumentar y mejorar su competencia para el desarrollo de sus responsabilidades.

La dinámica tecnológica creada por el hombre genera efectos en los planos intelectual y productivo, mismos que en la mayor parte de las veces tienen una transitoriedad relativa por su aceptación en el contexto innovador, influido igualmente por los efectos políticos y estratégicos en que se desenvuelven los intereses nacionales e internacionales. Así el ingeniero insatisfecho por naturaleza, desea tener cabida en la dinámica del crecimiento por lo que predispone una parte de sus ideales productivos a la adaptabilidad, y revierte sus límites del conocimiento hasta fronteras que sabe de antemano son inalcanzables, pero que sin embargo, también conoce que esa búsqueda paulatina lo lleva a una mayor capacidad crítica y creadora en el desempeño de sus funciones. Deduciendo implícitamente que la utilidad de la educación permanente es individual, basada en la conciencia responsable productiva.

Ahora bien, el principal efecto justificativo de esa educación es la supervivencia profesional e intelectual, de tal forma que algunos países la han definido como prioridad nacional, por sus implicaciones de integración ingenieril a la fase productiva actuante con acciones de orientación y racionalización para su mejor aprovechamiento.

Bases fundamentales en la que sustenta su importancia la Educación continua:

- Se han detectado áreas de ingeniería donde la dependencia exterior en aspectos técnicos es muy marcada por lo que resulta un menester impostergable-

La educación continua, a fin de adecuar el perfil ingenieril y fomentar el despegue ante la inercia creativa que presenta una ingeniería de carácter rutinario, sin espíritu de investigación o adaptación a sus fuentes de extensión.

El desconocimiento de las innovaciones propician el manejo empírico y sub-aprovechamiento de fuentes de recursos.

-Desaptabilidad inicial cuando se cambia de actividad ocupacional dentro de la misma rama de la ingeniería, propiciada por la minimización del desempeño profesional debido a la tendencia especializativa de las labores desarrolladas en su trabajo.

-Bajo aprovechamiento en algunas disciplinas de la formación del ingeniero.

- Desfasamiento del área educativa con respecto a los nuevos conocimientos técnicos y/o científicos.

- Justificación implícita del mercado ya que las mismas instituciones productivas lo solicitan, convirtiéndose en componentes cautivos de su aplicación.

Por igual se definieron las repercusiones y condicionantes de la educación continua siendo las principales:

- Ampliación y actualización de conocimientos además de una retroalimentación por parte del educando toda vez que su experiencia es válida.

- Detección de innovaciones y adecuaciones que pudiesen repercutir en la formación de planes de estudios.

- El agente de educación hay que buscarlo en cualquier lugar, lo cual acentúa una diferencia, estructural con la tra-

dicional, ya que lo que más cuenta es la experiencia actuante.

Si bien todo lo anterior resulta abrumadoramente benéfico y alentador, a la par surgen algunas inquietudes relativas no a su necesidad en la vida profesional, sino a su enfoque congruencial de nuestra realidad regional. Así se habla de sofisticación industrial cuando nuestra planta productiva muestra una disgregación e innovación desfasada, aún a los propios programas futuristas de producción. Otro de los peligros podría ser el efecto resultante de una comercialización excesiva de los programas de educación continua aprovechando la coyuntura política o estructural productiva, olvidándonos de que la educación es una concomitante del progreso que debe ser viable a todo ser humano. Ciertamente existen algunas universidades que otorgan cursos de formación y actualización sin costo alguno.

Por último en el análisis del Tema III, de esta conferencia, han quedado claramente definidas por parte de la Universidad Nacional Autónoma de México, con mayor experiencia en este quehacer compensatorio, actualizador y prospectivo de la educación, las principales características que debe reunir un centro de educación continua así como los programas que debe abarcar:

- Centro de Información o Banco de Datos que proporcione el devenir histórico de la rama de estudio así como sus innovaciones actuantes en el presente.

- Ser una salvaguarda de la tecnología nacional.

- Mantener lazos de colaboración interinstitucionales pese a interagrupaciones, ya que existen varios organismos que otorgan la educación continua, otros que desean otorgarla y más aún que requieren recibirla.

LOS PROGRAMAS SON:

- Cursos abiertos,
- Cursos institucionales,

Elaboración de un plan de estudios de cursos de formación

20

Elaboración de un plan de estudios de cursos de formación

- Cursos de vanguardia,
- Cursos a distancia,
- Cursos de superación académica y
- Cursos de apoyo a la titulación.

Elaboración de un plan de estudios de cursos de formación

21

Elaboración de un plan de estudios de cursos de formación

Elaboración de un plan de estudios de cursos de formación

Elaboración de un plan de estudios de cursos de formación

Elaboración de un plan de estudios de cursos de formación

Elaboración de un plan de estudios de cursos de formación

TEMA IV: RECURSOS NECESARIOS PARA LA FORMACION DE INGENIEROS

ING. Guillermo Serrano Serrano

Jefe del Depto. Ingeniería en la
Unidad Mochis, de la U. de O.

Esta V Conferencia de Ingeniería de la UDUAL, en donde el tema central lo constituyó el perfil del ingeniero, hubiera quedado incompleta si no se hubiese incluido una mesa que contemplara un punto tan importante como lo es el análisis de los "Recursos Necesarios para la Formación de Ingenieros". El perfil del egresado es el resultado de los recursos destinados a su conformación; resulta estrictamente necesario que los que nos desempeñamos en el área docente, tengamos muy claro que la calidad del producto que emana de nuestras casas de estudio estará en función de los recursos materiales y humanos destinados a su manufactura.

La canalización de los recursos deberá contemplar, para el logro de mejores resultados, lo siguiente:

- Estudios de mercado y de potencialidades que representen un campo de acción permanente para el ingeniero.
- Apoyo en la docencia, a través de cursos de actualización y de pedagogía, que mejoren substancialmente el desempeño del profesor.
- Apoyo a la investigación, como fuente de información y desarrollo tecnológico.
- Apoyo a través de bibliotecas amplias y actualizadas.
- Apoyo de laboratorio.

En la conferencia magistral del Tema IV, el ingeniero Sergio Flavio Padilha hizo énfasis en el papel que desempeña la tecnología como factor de dominio y de operaciones comerciales lucrativas entre los países, como desequilibrador de divisas en las cuales, los países poco desarrollados,

históricamente exportadores de materias primas, se encuentran en desventaja. Expresa que la tecnología debe asumir un papel revolucionario, se precisa vislumbrar las necesidades de transformación de cada país hasta dominar la producción en serie característica de los países industrializados. Aparte las políticas de apoyo deben buscar la transformación de la tecnología a largo plazo para lo cual es necesario que las universidades se ocupen de formar científicos para el desenvolvimiento de la base conceptual, así mismo dediquen especial atención a formar personal que utilizando la ciencia, tengan la responsabilidad de incrementar el desarrollo tecnológico del país, tarea reservada a los ingenieros. Aparte recomienda el ingeniero Padilha poner especial atención a la formación del cuerpo docente, como factores formativos de jóvenes con espíritu de investigación; se precisa, también una perfecta utilización de los recursos disponibles en el campo de la informática. Resulta conveniente también la integración de la universidad al medio social; mayor actividad en bibliotecas y laboratorios.

En complementación a esta conferencia magistral un representante de la Universidad Católica de Cuenca, Ecuador, hizo incapié en los cursos de pedagogía para que el profesor sea precisamente un profesor universitario. El representante de la Universidad de Costa Rica abordó los aspectos del financiamiento de las universidades, y el ingeniero Padilha afirmó que la dependencia tecnológica comienza por el cerebro: "Debemos convencer a nuestros Gobiernos de destinar mas fondos para evitar precisamente el control de nuestros cerebros". Por su parte el representante de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, informó que arriba del 50% de la matrícula en ingeniería, en su país, se canaliza a una universidad tecnológica regional, que condiciona que los estudiantes estén enrolados en trabajos en donde posteriormente ellos puedan ser el factor de cambio tecnológico. Un representante de la Universidad Regiomontana inquiriere sobre los parámetros para evaluar a los profesores para tomar curso de pedagogía, respecto a lo cual Padilha informó que son los siguientes: Un alto índice de reprobados y los conflictos registrados con los alumnos.

Entre las ponencias libres presentadas en torno al tema IV, un Delegado de la Universidad de Occidente, hizo un análisis de los recursos necesarios en la formación del Ingeniero Civil como factor de cambio económico y social; dividiendo éstos en recursos materiales humanos. Recomienda, asimismo, revisar planes y programas de estudios en el seno de UDUAL; formar especialidades dentro de la Ingeniería Civil, aspecto que coincide con las otras ponencias de éste tema, y finalmente propone convocar a encuentros estudiantiles de Universidades que pertenecen a UDUAL.

En otra ponencia se expone que las características zonales obligan al manejo de un alto nivel de los conocimientos de Ingeniería Estructural, para lo cual se requiere destinar recursos fundamentales para: La elaboración de un buen plan de estudios acorde con la realidad regional, lograr una planta académica capaz de cumplir con sus funciones de docencia e investigación y apoyo para crear la infraestructura material necesaria.

Se establece, también la necesidad de crear una especialidad marítimo portuaria dentro de la carrera de Ingeniero Civil, para lo cual la Universidad Autónoma de Sinaloa, México, realiza actualmente una investigación del mercado de trabajo con dicho objetivo, para el puerto de Mazatlán.

Se presentó un trabajo relacionado con el cultivo de camarón en estanques; enfatizando la importancia de ésta actividad productiva y la trascendencia que tiene el Ingeniero Civil en el diseño y construcción de las instalaciones, por lo cual se precisa canalizar recursos para que, a corto y largo plazos, se busque la capacitación del ingeniero en ésta nueva perspectiva de trabajo y se apoye ésta actividad con personal altamente capacitado.

Para concluir los trabajos presentados en éste tema es preciso remarcar algunos aspectos importantes sobre el perfil del Ingeniero y los recursos destinados a su formación:

-El papel del ingeniero es de primordial importancia en el desenvolvimiento de nuestros países, y un apoyo a su formación debe ser un apoyo a la independencia tecnológica

-Solo podran alcanzarse niveles de excelencia en la formación de ingenieros, acordes con las necesidades de América Latina, en la medida que nuestras universidades destinen los recursos necesarios en la preparación adecuada de los profesores, y se instalen laboratorios y bibliotecas suficientes.

_Los recursos destinados a las universidades deberán ser óptimos en tiempo y suficientes en cantidad.

_No obstante que la educación superior ha sido considerada como un elemento prioritario del seno social, no se han destinado a ella los recursos necesarios para su desarrollo.

ANEXO No. 1
RELACION DE PONENCIAS LIBRES O INDIVIDUALES EXPUESTAS EN LA V CONFERENCIA DE INGENIERIA DE LA UDUAL.

(APARECEN EN EL ORDEN EN QUE FUERON RECIBIDAS EN LA UNIVERSIDAD DE OCCIDENTE)

TITULO	AUTOR	INSTITUCION QUE PRESENTO
<p>TEMA I: FORMACION PARA LA ADAPTABILIDAD AL CAMBIO TECNOLÓGICO .</p> <p>1.-La formación de Ingenieros y el fin del sub-desarrollo.</p> <p>2.- Importancia de la vinculación del Instituto Mexicano del Petróleo con el Sector Educativo.</p> <p>3.- Autoplasia de la Educación.</p> <p>4.- Propuesta Metodológica para el análisis y actualización de planes de Estudio de las Escuelas de Ingeniería.</p> <p>5.- Perfil del Ingeniero para América Latina.</p>	<p>ING. CARLOS JULIO CUARTAS CHACON</p> <p>ING. RAMON BORGES NAVARRRO</p> <p>DR. PABLO A. LONGORIA</p> <p>ING. JORGE ENRIQUE MARTINEZ RODRIGUEZ</p> <p>ING. ANGEL JAVIER URIAS GASTELUM</p>	<p>Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.</p> <p>Instituto Mexicano del Petróleo. México, D.F.</p> <p>Universidad Regiomontana. Monterrey, N.L., México.</p> <p>Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica del Instituto Politécnico Nacional (I.P.N.), México, Méx., D.F.</p> <p>Universidad Autónoma de Sinaloa. Los Mochis, Sin., México.</p>

TITULO	AUTOR	INSTITUCION QUE PRESENTO
6.-Productividad, Tecnología y Perfil del Ingeniero en el siglo XXI.	M.C. JAIME ZEPEDA RODRIGUEZ	Universidad de Occidente. Los Mochis, Sin., México.
7.-Formacion para la adaptabilidad al cambio Tecnológico. Algunas experiencias.	ING. F. ANTONIO OSUNA	Universidad Panamericana Unidad Guadalajara, México.
8.-La Investigación en las Universidades Latinoamericanas y el control tecnológico.	M.en I. VICTOR MANUEL LOPEZ LOPEZ	Universidad de Occidente Los mochis, Sin., México.
TEMA II:ADAPTACION A LAS NECESIDADES PRODUCTIVAS REGIONALES Y LOCALES.		
9.-Anteproyecto de un esquema de operación para la Universidad Regiomontana en el siglo XXI.	DR. PABLO A. LONGORIA T.	Universidad Regiomontana Monterrey, N.L. México.
10.-Un nuevo modelo Educativo en la enseñanza de la Ingeniería en Pesquería.	I.B.Q. JOSE MANUEL GREEN OLACHEA	Universidad Autónoma de Baja California Sur.
11.-Perspectiva	ING. JORGE	Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de
de la Ingeniería Civil en México.	EDUARDO RODRIGUEZ BENITEZ	Occidente. Guadalajara, Jal., México.

TITULO	AUTOR	INSTITUCION QUE PRESENTO
12.-Vinculación del Instituto Politécnico Nacional con los requerimientos nacionales en biotecnología e Ingeniería afines.	M. en C. VICTORIA E. EROSSA MARTIN	Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología del I.P.N.; México D.F.
13.-El Instituto Politécnico Nacional y la problemática del medio ambiente.	DR. ADOLFO MEJIA PONCE	Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología del I.P.N.; México, D.F.
14.-Perfil de Egreso del Ingeniero en Alimentos	M. en C. BERTHILA FELIX AGUILAR	Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología del I.P.N.; México, D.F.
15.-Participación de la Universidad en el Desarrollo Tecnológico.	ING. CARLOS TRUJILLO DEL RIO	Universidad Autónoma de Guadalajara, Jal. Méx.
16.-Vinculación Estado-Universidad-Industria. Experiencia de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes.	ING. FELIPE PACHANO R.	Facultad de Ingeniería de la Universidad de Los Andes. Mérida , Venezuela
TEMA III: EDUCACION CONTINUA.		

TITULO	AUTOR	INSTITUCION QUE PRESENTO
17.-La importancia de la Educación Continua en las escuelas y facultades de Ingeniería de América Latina.	ARQ. JOSE DE JESUS AHUMADA CERVANTES	Universidad de Occidente Unidad Guasave, Sinaloa, México.
18.-Educación Continua ¿por que? ¿como?	ING. GABRIEL MORENO PECE-RO	Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de México, México, D.F.
19.-El horizonte de la Educación Continua para el Ingeniero Geodesta.	ING. MARCO ANTONIO ZAMORANO FELIX	Universidad Autónoma de Sinaloa. Los Mochis, Sin., México.
20.-La Educación Continua del Ingeniero Zootecnista. Programas de Educación Continua, prioridad en el Desarrollo Ganadero, Bobino de América Latina.	ING. GUILLERMO SERRANO SERRANO	Universidad de Occidente Unidad Los Mochis, Sin., México.
<p>TEMA IV: RECURSOS NECESARIOS PARA LA FORMACION DE INGENIEROS.</p>		

TITULO	AUTOR	INSTITUCION QUE PRESENTO
21.-Importancia del Ingeniero Civil como factor de cambio económico y social; recursos necesarios para la formación de Ingenieros.	ING. EDGARDO LOPEZ QUINTERO.	Universidad de Occidente Unidad Guasave, Sin., México.
22.-Recursos Necesarios para la formación de Ingenieros con posgrado en Ingeniería Estructural.	DR. JULIO ALFONSO VALDEZ NIEBLA M. en I. JORGE HILARIO GONZALEZ CUEVAS	Universidad Autónoma de Sinaloa. Culiacán, Sin., México. Culiacán, Sin., México.
23.-El perfil del Ingeniero Geodesta	ING. JESUS MANUEL URIAS	Universidad Autónoma de Sinaloa. Los Mochis, Sin., México.
24.-Necesidades de creación de una especialidad marítima portuaria dentro de la carrera de Ingeniería Civil y su implementación en al ciudad y puerto de Mazatlán.	ING. DANTE ARTURO GONZALEZ SALAS	Universidad Autónoma de Sinaloa. Mazatlán, Sin., México.
25.-Los estanques para el cultivo del camarón: perspectiva de desarrollo para el Ingeniero.	BIOL. LUIS MIGUEL FLORES CAMPAÑA	Universidad Autónoma de Sinaloa. Mazatlán, Sin., México.

ANEXO 2

RELACION DE ASISTENTES

A la V Conferencia de Facultades y Escuelas de Ingeniería de América Latina

ARGENTINA

ING. CARLOS ALBERTO PRATO

Decano de Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de Córdoba
Av. Velez Sarsfield 299,
Código Postal 5000
Córdoba, Argentina
Tel: 3-25-04

ING. EDUARDO JOSE CRNKO

Rector de
Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Km. 2 Camino de cintura Llavacol
Lomas de Zamora, República de Argentina
Tel: 2-44-61-58 y 2-44-43-58

BOLIVIA

ING. ROBERTO OROPEZA CRESPO

Decano de Facultad de Ingeniería
Universidad Mayor de San Andrés
Plaza del Obelisco
La paz, Bolivia
Tel: 35-95-79

BRASIL

DR. SERGIO FLAVIO PADILHA

Director de Facultad de Ciencias Tecnológicas
Pontificia Universidad Católica
Campus Universitario
Rodovia de Pedro I Km. 12
Brasil
Tel: 2-55-00

COLOMBIA

ING. CARLOS JULIO CUARTAS CHACON

Decano Académico de Ingeniería
Pontificia Universidad Javeriana
Carr. Séptima #40-76
Bogotá, Colombia
Tel: 2-88-08-81

PEDRO GUTIERREZ VISBAL
Decano División Ingeniería
Km. 5 Carretera a Pto. Colombia
Barranquilla, Colombia
Tel: 34-80-65

OTONIEL FERNANDEZ HERNAL
Rector de
Universidad de Cauca
Calle 5 #470
Popayan, Colombia
Tel: 2-18-93

COSTA RICA

RODOLFO HERRERA JIMENEZ
Decano de la Facultad de Ingeniería
Universidad de Costa Rica
San José, Costa Rica
Tel: 25-38-70

ECUADOR

ING. GERARDO AREVALO IDROVO
Director del Depto. de Construcción
Universidad Católica de Cuenca
Bolívar 949
Cuenca, Ecuador
Tel: 82-79-28

ING. FRANKLIN SANTILLAN SANTILLAN
Sub-Decano
Universidad de Cuenca Facultad de Ciencias Agropecuarias
Casilla No. 168
Cuenca, Ecuador
Tel: 80-13-33

MARCELO DARQUEA LOPEZ
Decano de la Facultad de Ingeniería Civil
Universidad Católica de Cuenca
Bolívar 949
Cuenca, Ecuador
tel: 82-79-28



7 JUN. 1990

HONDURAS

ING. GASPAR OVANDO

Decano
Universidad Nacional Autónoma de Honduras
Tel: 32-46-69

SANTO DOMINGO

ING. JOSE MARTINEZ PUERTAS

Miembro del Consejo Universitario
Universidad Autónoma de Santo Domingo
Cd. Universitaria
Santo Domingo

VENEZUELA

FELIPE PACHANO

Decano de la Facultad de Ingeniería
Universidad de los Andes
Facultad de Ingeniería ULA
Mérida, Venezuela
Tel: 63-83-74

MEXICO

DR. JOSE LUIS SOBERANES F.

Secretario General de
Unión de Universidades de América Latina (UDUAL)
Cd. Universitaria
México, D.F.
Tel: 5-48-97-86

M.C. JESUS FELIX GAMEZ

Rector de
Universidad de Occidente
Juárez #435 Pte.
Apdo. Postal 936
Los Mochis, Sinaloa, México
Tel: 5-10-61

M.C. VICTOR MANUEL LOPEZ LOPEZ

Secretario General de
Universidad de Occidente
Juárez #435 Pte.
Apdo. Postal 936
Los Mochis, Sinaloa, México
Tel: 5-21-79

DANIEL RESENDIZ NUÑEZ

Director de la Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional Autónoma de México
Cd. Universitaria
México, D.F.
Tel: 5-50-51-50

GABRIEL MORENO PECERO

Jefe de la División de Educación Continua
Universidad Nacional Autónoma de México
Tacuba #5
C.P. 06000 México, D.F.
Tel: 5-12-89-55

RAFAEL VELVER GALVAN

Jefe del Depto. de Recursos Humanos
Instituto Tecnológico Agropecuario
Durango, Durango
Tel: 2-95-56 y 2-38-57

M.C. GUILLERMO GARCIA LEGASPI

Jefe del Depto. de Estudios Avanzados
Instituto Tecnológico Agropecuario #1
Apdo. Postal 393
Durango, Durango
Tel: 2-39-84

M.C. JAIME PALENCIA MENDEZ

Jefe del Depto. de Actividades Tecnológicas
Instituto Tecnológico Agropecuario #1
Villa Montemorelos
Apdo. Postal 393
Durango, Durango
Tel: 2-38-57

CASILDO RODRIGUEZ ARCINIEGA

Secretario Técnico de la Coordinación de IME
Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán UNAM
Carretera México Teoloyucán
Estado de México, México, D.F.
Tel: 8-72-32-09 Ext. 157

JAIME RODRIGUEZ MARTINEZ

Jefe de Sección Mecánica del Depto. de Física
Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán
Carretera -México- Teoloyucán
Estado de México, México, D.F.
Tel: 8-72-32-09 Ext. 126

CARLOS RONDERO GUERRERO

Profesor
ESIME-IPN
Edif. de U.P. Zacatenco
Lindavista, México, D.F.
Tel: 5-86-43-58

ING. EUGENIO URRUTIA A.

Director de la Escuela de Ingeniería Química
Universidad Popular Autónoma del Edo. de Puebla
21 Sur 1103
Puebla, Puebla
Tel: 46-55-25

VICTORIA EUGENIA EROSSA MARTIN

Coordinadora de Ingenierías
UPIBI-IPN
Unidad Profesional Zacatenco
México, D.F.
Tel: 7-54-12-74

BERTHILA FELIX AGUILAR

Responsable de la Carrera de Ingeniería en Alimentos
UPIBI-IPN
Unidad Profesional Zacatenco
México, D.F.
Tel: 7-54-12-74

JESUS GARCIA LIRA

Coordinador de visitas industriales
Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán UNAM
Carretera México Teotloyucán
México, D.F.
Tel: 8-72-32-09

ING. JORGE ENRIQUE MARTINEZ RODRIGUEZ

Profesor
Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica
Unidad Profesional Adolfo López M.
Edificio 1 Col. Linda Vista
México, D.F.
Tel: 5-86-32-66

ADOLFO MEJIA PONCE DE LEON

Responsable de la carrera de Ingeniería Ambiental
UPIBI-IPN
Unidad Profesional Zacatenco
México, D.F.
Tel: 7-54-12-74

ING. LUIS FELIPE ROBLES GONZALEZ

Sub-Coordenador de Adiestramiento
Instituto Mexicano de Teconología del Agua SARH
Segunda Cerrada de Chapultepec #8 4to. piso
Cuernavaca, Morelos, México
Tel: 15-71-06

ING. JORGE EDUARDO RODRIGUEZ BENITEZ

Director de la carrera de Ingeniería Civil
Universidad ITESO
Km. 2.5 Periférico Sur
Guadalajara, Jalisco, México
Tel: 31-13-53

FRANCO ANTONIO OSUNA GARZON

Sub-Director de la Escuela de Ingeniería
Universidad Panamericana
Circumbalación Poniente #49
Zapopán, Jalisco, México
Tel: 47-16-13

CARLOS TRUJILLO DEL RIO

Director de Ingeniería Civil
Universidad Autónoma de Guadalajara
Av. Patria 1201
Zapopán, Jalisco, México
Tel: 41-50-51 Ext. 2224

JOSE ANGEL CORTEZ CENICEROS

Coord. de la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica
Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán
Carretera México Teoloyucán, Edo. de México
Tel: 8-72-32-09

PORFIRIO RAMON BORGES NAVARRO

Jefe del Depto. de Estudios de Posgrado
Instituto Mexicano del Petróleo
Av. de los 100 Mts. #1152
C.P. 07730, México, D.F.

SERGIO CANTU DE LUNA

Director de Físico Matemático
Universidad México-Americana del Norte
Guerrero y Plutarco Elías Calles
Col. del Prado
Cd. Reynosa, Tamps., México
Tel: 2-20-02 y 2-20-86

PABLO A. LONGORIA
Vice-Rector Académico
Universidad Regiomontana
Villagrán 238 Sur
C.P. 64000
Monterrey, N.L. México
Tel: 42-52-91 Area 83

LIC. FELICIANO DE LA ROSA
Investigador
Universidad Regiomontana, A.C.
Villagrán 238 Sur
Monterrey, N.L. México
Tel: 44-76-03

ING. MARCO ANTONIO ZAMORANO FELIX
Maestro de tiempo completo Ingeniería Geodésica
Universidad Autónoma de Sinaloa
Escuela de Ingeniería
Prolongación Adolfo López Mateos y Fuente de Poseidón
Los Mochis, Sinaloa, México
Tel: 2-76-41

LIC. FABIOLA INZUNZA GIL
Coordinadora de Difusión Cultural y Relaciones Públicas
Universidad de Occidente
Juárez #435 Pte.
Apdo. Postal 936
Los Mochis, Sinaloa, México
Tel: 2-66-17

ING. JAIME ZEPEDA RODRIGUEZ
Coordinador de Unidad
Universidad de Occidente
Gaxiola y Carretera Internacional
Los Mochis, Sinaloa, México
Tel: 5-62-02

JORGE GASTELUM VALDEZ
Auxiliar Adiministrativo
Universidad de Occidente
Gaxiola y Carretera Internacional
Los Mochis, Sinaloa, México
Tel: 5-63-03

ING. JESUS MANUEL PARRA URIAS
Catedrático
Escuela de Ingeniería de la UAS
Av. Fuente del Poseidón y Prolongación Ángel Flores

Cd. Universitaria (antiguo aeropuerto)
Los Mochis, Sinaloa, México
Tel: 2-76-41

ING. ANGEL JAVIER URIAS GASTELUM

Jefe de Carrera de Ingeniero Civil
Universidad Autónoma de Sinaloa
Av. Fuente del Poseidón y Prolongación Angel Flores
Cd. Universitaria (antiguo aeropuerto)
Los Mochis, Sinaloa, México
Tel: 2-76-41

LIC. HERIBERTO SANCHEZ GAXIOLA

Coordinador de Unidad
Universidad de Occidente
Zaragoza y Corregidora
Los Mochis, Sinaloa, México
Tel: 2-27-00 Y 2-00-65

ING. EDUARDO GOMEZ LIMON

Jefe de turno (termoeléctrica)
Tecnológico de Culiacán
Juan de Dios Batiz S/N
Culiacán, Sinaloa, México
Tel:

ISIDRO SANDOVAL LOPEZ

Escuela de Ingeniería de la UAS
Angel Flores S/N Pte.
Culiacán, Sinaloa, México
Tel:

RAFAEL SANCHEZ VALDEZ

Escuela de Ingeniería de la UAS
Angel Flores S/N Pte.
Culiacán, Sinaloa, México
Tel:

ING. FRANCISCO ORDOÑEZ MEJIA

Profesor de asignatura
Universidad de Occidente
Av. del Mar 1150
Mazatlán, Sinaloa, México
Tel: 3-64-04

ING. JOSE LUIS HERNANDEZ OSUNA

Catedrático
Universidad de Occidente
Calle Bélgica #2
Col. Ramón F. Iturbide
Mazatlán, Sinaloa, México
Tel: 3-64-04

ING. ANDRES GUTIERREZ MARQUEZ

Catedrático
Universidad de Occidente
Calle Gral. Dary #1923
Mazatlán, Sinaloa, México
Tel: 3-64-04

ING. DANTE ARTURO GONZALEZ

Profesor asociado "c"
Universidad Autónoma de Sinaloa
Carretera Internacional Nte.
Mazatlán, Sinaloa, México
Tel: 2-46-12

ING. MANUEL BERNAL MORALES

Coordinador Académico
Escuela de Ingeniería UAS
Unidad SCOP
Mazatlán, Sinaloa, México
Tel: 2-42-12

ING. CRISTINO ANGULO CONDE

Catedrático
Universidad de Occidente
Av. del mar 1150
Mazatlán, Sinaloa, México
Tel: 3-64-04

LUIS MIGUEL FLORES CAMPAÑA

Escuela de Ciencias del Mar, UAS
Paseo Claussen S/N
Apdo. Postal 610
Mazatlán, Sinaloa, México
Tel: 2-86-56

ALFREDO GALAVIZ

Jefe de Carrera
Escuela de Ingeniería de la UAS
Unidad SCOP
Mazatlán, Sinaloa, México
Tel: 2-42-12

ING. RAFAEL QUINTERO LOPEZ

Catedrático
Universidad de Occidente
Av. del Mar 1150
Mazatlán, Sinaloa, México

Tel: 3-64-04

ING. JOSE L. VALENCIA MARISCAL

Maestro
Universidad de Occidente
Av. del Mar 1150
Mazatlán, Sinaloa, México
Tel: 3-64-04

JOSE MANUEL GREEN OLACHEA

Jefe de Depto. de Ingeniería en pesquería
Universidad Autónoma de Baja California Sur
Km. 51/2 Carretera al Sur
La paz, Baja California Sur, México
Tel: 2-47-55 y 2-01-40

7 JUN. 1990



ANEXO No. 3

Programa de actividades de la V Conferencia de Facultades y Escuelas de Ingeniería de América Latina PROGRAMA

FECHAS	ACTIVIDADES Y HORARIOS						
Domingo 20 de Marzo	REGISTRO DE PARTICIPANTES			SESION PREPARATORIA DE UDUAL		RECESO	COCTEL DE BIENVENIDA
Lunes 21 de Marzo	Ceremonia de Inauguración	Receso	Conferencia magistral. Tema General: "Perfil del Ingeniero para América Latina"	Receso	Conferencia magistral. Tema I: "Formación para la adaptabilidad al cambio tecnológico"	TIEMPO LIBRE PARA ALIMENTOS	Exposición y análisis de ponencias individuales del Tema I.
Martes 22 de Marzo	Conferencia magistral: Tema II "Adaptación a las necesidades productivas regionales y locales"	Receso	Exposición y análisis de ponencias individuales del Tema II.	TIEMPO LIBRE PARA ALIMENTOS	Conferencia magistral Tema III: "Educación Continua.	Receso	Exposición y análisis de ponencias individuales del Tema III.
Miércoles 23 de Marzo	Conferencia magistral Tema IV: "Recursos necesarios para la formación de Ingenieros"	Receso	Exposición y análisis de ponencias individuales Tema IV.	TIEMPO LIBRE PARA ALIMENTOS	Relatoría y conclusiones	Elección de la sede "VI Conferencia de Escuelas y Facultades de Ingeniería de América Latina	CLAUSURA DEL EVENTO COCTEL DE DESPEDIDA

NOTA: EL PROGRAMA DE ACTIVIDADES SOCIALES PARA ACOMPAÑANTES SE ENTREGO POR SEPARADO