

PRESENTE Y FUTURO DE LA INGENIERIA QUIMICA EN COLOMBIA

“EL INGENIERO QUIMICO: EMPRESARIO?”

Rodrigo Varela

INTRODUCCION

Desde sus inicios, tanto a nivel mundial como nacional, la Ingeniería Química igual que la gran mayoría de las otras profesiones, ha centrado la orientación de su gestión formativa hacia la noción de que la única forma de trabajo que el hombre moderno puede tener es la de vincularse directamente a un empleo. Esta confusión entre *trabajo* y *empleo* ha originado en la profesión una visión muy estrecha de su función y lo ha obligado a buscar, inclusive por medios legales, protecciones a sus posibles sitios de empleo.

Si analizamos cualquier definición de Ingeniería Química encontraremos que el campo de acción del Ingeniero Químico es excesivamente amplio, y que sus alcances como profesional son muy extensos. Sin embargo si analizamos detalladamente el papel y la función que muchos Ingenieros Químicos desempeñamos en el país nos encontraremos que igual que muchos otros profesionales nos hemos convertido simplemente en unos empleados más de las Corporaciones, en eslabones del engranaje donde nuestra labor muchas veces se diluye y no se valora adecuadamente. Pudiéramos decir que el Ingeniero Químico que en otra época fue parte de la dirigencia, se ha convertido en un burócrata que realiza repetitivamente las funciones a él encargadas y que permanentemente ve el fantasma de las dificultades que representa el perder el puesto.

Seguramente en este Congreso manifestaremos nuestra preocupación por el alto desempleo profesional que tiene el país, y de pronto hasta extenderemos nuestra preocupación por la cifra del 18% de desempleo general que ha anunciado el gobierno. De pronto alguien se atreverá a tocar el problema del tipo de trabajo que desempeñan los Ingenieros Químicos y si este trabajo es compatible con el tiempo y dinero que los Ingenieros Químicos y el Estado han invertido, y acorde con las expectativas intelectuales que el profesional se ha formulado. Yo, sin embargo, me voy a plantear dos preguntas que a mi juicio son las del futuro y que deben orientar el trabajo de las Universidades, de la Sociedad Colombiana de Ingenieros Químicos y de cada uno de nosotros como profesionales que somos:

1. ¿Es el Ingeniero Químico un profesional capacitado para generar su propio trabajo y sustento?
2. ¿Existe una responsabilidad social del Ingeniero Químico, de generar empleo para los colombianos menos preparados?

Si nuestras respuestas a estas dos preguntas son negativas, debemos dedicarnos a implorar ante el Estado, las empresas y la comunidad que hagan el favor de crearnos empleos tanto para los Ingenieros Químicos actuales como para los del futuro, pues somos incapaces de solucionar

la crisis de empleo, y debemos también pedir que nos exoneren socialmente de cualquier responsabilidad de solucionar el problema de desempleo de nuestros compatriotas.

Pero, si nuestra respuesta es positiva, tenemos que dejar de llorar y buscar formas positivas que solucionen el problema real de desempleo profesional que hoy vivimos, y tenemos que dejar de esperar que el estado o la comunidad nos resuelvan el problema, y asumir totalmente nuestras responsabilidades. En el mundo actual es claro que los Estados solos no pueden asumir todas las responsabilidades y que por lo tanto parte de ellas deben retornar a los ciudadanos, y que todos aquellos que tienen la capacidad de defenderse por sí mismos deben ser entusiasmados y apoyados para que lo hagan. Entre mayor sea el número de ciudadanos autoempleados y generando empleo para otros, más fácil será para los gobiernos crear empleos para el remanente.

CAMBIOS CONCEPTUALES

Si tratamos de identificar las causas del problema actual de nuestra profesión rápidamente podemos formular varias. Sin embargo, no me voy a detener en causas, sino que voy a tratar de plantear algunos cambios relativamente fáciles y sobre los cuales ya hay experiencias en varias partes del mundo como caminos posibles de solución para el futuro de nuestra profesión.

a. Tenemos que cambiar el concepto de que el capital y los recursos naturales son la base del desarrollo y pensar que en el mundo de los próximos años el recurso básico será la información. Esto implica prepararnos intelectual-

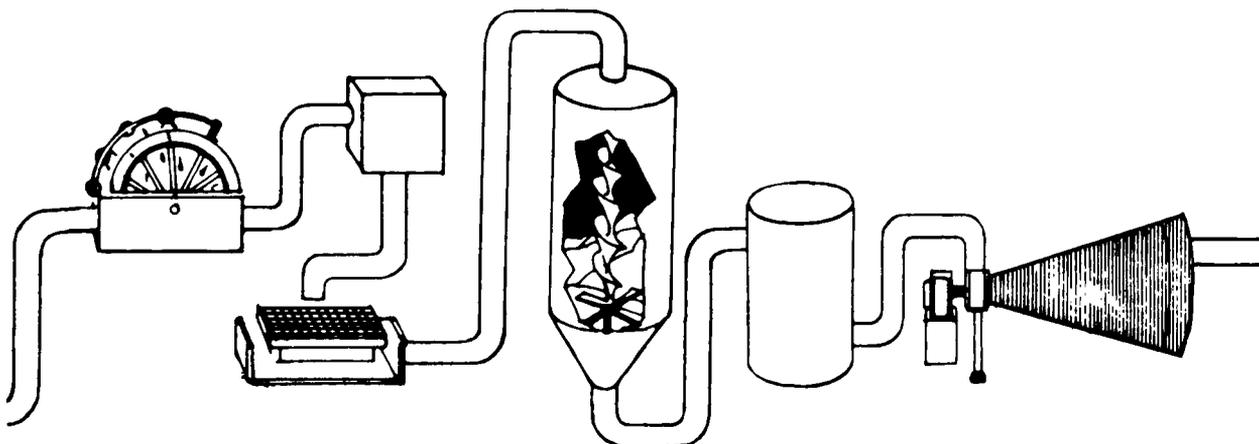
mente para funcionar en un ambiente industrial intensivo en cerebro, inteligencia, conocimiento, adaptación, innovación, creatividad. Como lo indicó Peter Drucker: "La productividad del conocimiento ha llegado a ser la clave de la productividad, de la fortaleza competitiva y del éxito económico. El conocimiento ha llegado a convertirse en la industria básica, la industria que ofrece a la economía los recursos centrales y esenciales para la producción".

b. Tenemos que convencernos ideológicamente y más importante aún crear en el nuevo profesional y en el estudiante la conciencia de que producir con eficiencia económica no es un delito y que uno de nuestros objetivos tiene que ser el crecimiento y desarrollo de los sistemas productivos, como única vía de desarrollar socioeconómicamente el país.

c. Tenemos que cambiar el concepto de que la *única*, repito la *única vía* de ejercicio profesional es el empleo en una Organización.

d. Tenemos que desarrollar el valor de la autosuficiencia, para evitar que dependamos en forma exclusiva de un empleo, y nos permita en una forma racional buscar otras alternativas de desarrollo profesional y económico.

e. Tenemos que cambiar nuestra gestión curricular que diseña planes de estudio en función única y exclusivamente de los posibles puestos que el profesional va a desempeñar, y recordar que la Universidad tiene una función formadora; que es un elemento de generación de valores, que es un paso en el desarrollo del hombre.



f. Tenemos que dejar de pensar que el único medidor del éxito profesional es el cargo desempeñado y el tamaño de la empresa a la cual está vinculado el profesional. Hay otros valores importantes a considerar en la vida profesional: logro, afiliación, autorrealización, control, independencia, responsabilidad social, etc. De pronto el profesional independiente, que emplea 10 personas y hace una contribución real a la economía nacional tiene más mérito profesional y desarrolla una labor más productiva que el Vicepresidente de la Vicepresidencia de Asesoría del Vicepresidente Comercial.

g. Tenemos que dejar de pensar que el proceso educativo a todos los niveles debe consistir en grabar en las diversas pistas del cerebro del estudiante una serie de informaciones, un conjunto de procedimientos que son la forma de hacer las cosas, un recuento de tablas y nomogramas que son el resultado de la práctica; y debemos pensar en formas educativas que permitan al estudiante ser creativo, imaginativo, que busque soluciones o procedimientos nuevos, que experimente, que se ingenie vías alternas, que innove, que invente, que indague, que use el lado derecho de su cerebro, que desarrolle olfato hacia las oportunidades.

h. Tenemos que cambiar el concepto de que el profesional es un engranaje del sistema, sin posición y sin claridad de sus objetivos o de sus metas, por el concepto de que el profesional es un conductor, un líder, un ejecutor, un guía, un hombre de visión que sólo logra su cometido en la medida en que obtiene que las personas a su alrededor liberen y orienten sus energías de forma imaginativa y creadora.

i. Tenemos que cambiar el concepto de reverencia por lo grande y comprender que investigaciones recientes han demostrado que tanto en nuestro país como en países desarrollados:

- Los negocios jóvenes y pequeños generan más empleos que los negocios grandes y viejos.
- Los negocios pequeños innovan y producen más avances tecnológicos que los grandes.
- Los negocios pequeños en general son más resistentes a cambios ambientales.

j. Tenemos que cambiar el concepto de que el Ingeniero Químico no debe correr riesgos y que en ese sentido deben buscar una posición estable y ojalá de por vida. Es necesario proveer al Ingeniero Químico de la capacidad de tomar riesgos medidos y de tener una noción dinámica de su desarrollo.

k. Tenemos que entender que el Ingeniero Químico no es sólo una persona capacitada técnicamente, sino también que debe tener formación intelectual, espiritual y moral, y unas características especiales de comportamiento que lo hagan en realidad un ser completo.

l. Pero ante todo tenemos que formar al Ingeniero Químico actual y futuro, para que sea un factor de desarrollo económico y social, y para que esté capacitado como *empresario*, como ese ente creativo capaz de superar sus limitaciones y las del país y de hacer una contribución efectiva a nuestro desarrollo; como ese ente innovativo, independiente, creativo, líder, original, arriesgado, visionario que logra satisfacer sus metas personales por su propia acción.

Los Ingenieros Químicos han demostrado a lo largo de su existencia una gran capacidad de diversificación, y esa característica proveniente de su excelente estructuración académica, les ha permitido a muchos ser empresarios, ser generadores de empleo, ser productores de bienestar social y económico. El país y la profesión necesitan que el número de Ingenieros Químicos empresarios se multiplique, que haya una reacción en cadena que permita a la profesión recuperar su posición de avanzada, solucionar sus problemas y ayudar a resolver el problema básico del país.

EL ESPIRITU EMPRESARIAL

Los últimos 15 años han visto renacer a nivel mundial, el ESPIRITU EMPRESARIAL. Gobiernos y sistemas políticos tan diferentes como los Estados Unidos y la China Continental, países desarrollados como Inglaterra y en vías de desarrollo (alguien me decía en estos días que este término es obsoleto) como India, Filipinas, Bangladesh, Sri Lanka, etc., todos han decidido apoyar y promover en todos los sectores de su población y más aún en los ámbitos educativos y profesionales el concepto de Entrepreneurship (Espíritu Empresarial). Muchas

grandes empresas han iniciado actividades para promover este espíritu empresarial al interior de sus organizaciones, buscando con ello no sólo su desarrollo sino también brindar una opción de desarrollo a sus empleados, y han denominado a ello Intrapreneurship.

¿De dónde surge este nuevo auge? Estudios realizados sobre el desarrollo socioeconómico de comunidades indica que para que éste sea exitoso, tiene que convertirse en un proceso continuado en el cual las personas de la región tengan la posibilidad de usar su talento y dar al sistema social unas cualidades dinámicas tales como la capacidad para innovación y la respuesta autogenerada a eventos; que se necesita un esquema de desarrollo que produzca para la gente de una región las siguientes características:

1. Elasticidad.

Entendida como la capacidad de responder efectivamente a cambios en el ambiente.

2. Creatividad e Innovación.

Entendida como la habilidad y propensión a experimentar nuevas formas y a innovar en las operaciones.

3. Iniciativa.

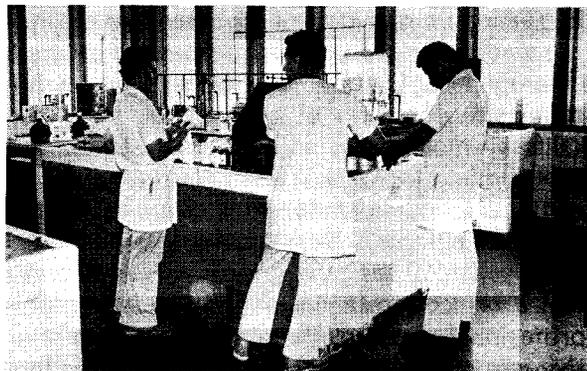
Entendida como la habilidad, el deseo y la capacidad de empezar y llevar a cabo proyectos útiles.

4. Diversidad.

Entendida como la variedad de actividades que den resistencia frente a cambios y decisiones no previsibles.

Y todas ellas se dan en forma admirable en el ESPIRITU EMPRESARIAL, entendido éste como la formación de empresas en la comunidad, pues él es:

- a. Una expresión operacional de elasticidad y de respuesta a los cambios en el ambiente.
- b. Un acto creativo que implica innovación en términos de un producto, un servicio, una forma de hacer negocios, etc.



- c. Es el resultado de un proceso de toma de iniciativa.
- d. Añade a la diversidad de la comunidad, y entre más extendida esté la idea de formación de empresas, mayor será la diversidad.

CARACTERISTICAS DEL ESPIRITU EMPRESARIAL

El Espíritu Empresarial, es un proceso humano muy profundo y muy permanente, que ha vuelto a renacer en un mundo lleno de frustraciones humanas y de dificultades.

El hecho de que la economía mundial haya entrado en una etapa de depresión luego de varias décadas de progreso, ha indicado al hombre y a la comunidad, la necesidad de buscar nuevas opciones y de reencauchar las que se utilizaron en otras épocas y que se habían abandonado.

El Espíritu Empresarial trae esperanza, brinda un futuro, es algo a lo que podemos mirar con visión de éxito a largo plazo. ¿Por qué? Porque hay estudios que indican claramente que las nuevas empresas, por varios órdenes de magnitud, generan más posiciones de trabajo y más innovaciones que las compañías establecidas. Debemos tener presente que las compañías establecidas buscan productividad, y muchas veces lo logran mediante reducciones de su planta de personal, mientras que las compañías pequeñas buscan crecimiento. Por otro lado todo aquello que es una innovación riesgosa para la compañía, es una oportunidad dorada para la pequeña empresa. Adicionalmente, las compañías pequeñas tienden a innovar, mientras

que las compañías grandes tienden a adquirir; lo que es riesgoso y no interesante para una compañía grande es casi seguro y muy interesante para una compañía pequeña.

Las presiones generadas sobre las comunidades por grandes organizaciones, extrañas o no a la localidad, que se ven en dificultades, han producido en las comunidades la noción de estar sufriendo chantaje de parte de esas organizaciones que amenazan con salir de la comunidad y dejar un problema social si no se logra lo que ellos quieren, y muchas veces sus decisiones no consideran en lo más mínimo la comunidad. En contraste, las pequeñas empresas son producto de la cultura y de la economía local, y la decisión de negocio hecha por sus propietarios involucra consideraciones sobre la comunidad en la cual viven y realizan sus negocios.

Adicionalmente, más y más personas están cuestionando el valor de entregar su capacidad de acción y decisión individual, a la seguridad aparente de la vida burocrática. Los últimos años han traído un cambio de valores y el hombre está unido muy frecuentemente a los conceptos de desarrollo personal, independencia, expresión individual, deseo de ser auténtico y creativo, valores familiares y locales, condiciones de trabajo, salud y ambiente.

Debemos tener presente que EL ESPIRITU EMPRESARIAL ofrece beneficios para el individuo, la empresa y la comunidad como un todo.

Para el individuo, ofrece independencia, control sobre la propia vida, creatividad, expresión personal, salud, confianza en sí mismo. Cada empresario cree firmemente, que él puede afectar los eventos a través de sus conocimientos, inteligencia, creatividad, dedicación y persistencia. Para el empresario el nuevo negocio es una expresión creativa y el producto que fabrica y vende es sólo un medio para un fin. El empresario es optimista y tiene fe en el futuro, es capaz de manejar situaciones ambiguas en forma excelente.

Para las organizaciones, el promover el concepto de Empresario, producirá un incremento en la creatividad y en la toma de iniciativas generando dinamismo y una alta motivación.

Para la comunidad, el ESPIRITU EMPRESARIAL implica un impulso a los procesos de

invención e innovación, que le dará fortaleza adicional para enfrentar eventos que el futuro les depare. La idea básica es que alcanzando un gran número de respuestas independientes y diferentes al ambiente y manteniendo un proceso dinámico en ese sentido, se logra mejor chance de sobrevivir, crecer y generar un buen nivel de vida, frente a las acciones negativas que el futuro pueda deparar. En resumen Entrepreneurship provee energía, dinamismo, variedad, elasticidad, acción, innovación, creatividad, que son elementos básicos para el desarrollo de la sociedad. Adicionalmente, provee a la comunidad con una posibilidad real de tomar el control de su propio desarrollo.



DESARROLLO DEL ESPIRITU EMPRESARIAL

¿Puede desarrollarse el Espíritu Empresarial o es algo genéticamente determinado? Diversos estudios y opiniones se han formulado, pero existe evidencia que indica que el Espíritu Empresarial puede ser desarrollado y más aún puede ser desarrollado a través de un proceso educativo, en términos de mejorar las posibilidades de conceptualizar, arrancar y desarrollar exitosamente una carrera empresarial.

La evidencia ha llevado a un número grande de escuelas de Ingeniería y Administración de Empresas en varias partes del mundo a introducir en sus programas académicos actividades variadas para el desarrollo del espíritu empresarial, con resultados que comprueban cada día más la validez del supuesto.

Si analizamos el proceso de formación de empresas, el cual se puede sistematizar en los siguientes cuatro elementos básicos:

- Desplazamiento del nuevo empresario (Variable Situacional).
- Disposición a actuar por el nuevo empresario (Variable Sicológica Individual).
- Noción de credibilidad en evento (Variable Sociológica y Cultural).
- Disponibilidad de recursos (Variable económica).

Observamos fácilmente que cada uno de ellos es sujeto de desarrollo, de formación y entrenamiento.

Por otro lado, ¿quiénes son los que forman empresas? Personas como todos nosotros, y en este recinto tenemos muchos que nos sirven de modelos, y personas con menor formación que nosotros. Recordemos que en los últimos cinco años nuestros héroes empresariales han sido los microempresarios que, sin tener que aparecer todos los días en la prensa dando declaraciones, han sido el soporte socioeconómico del país, y han logrado incluso que el gobierno y el CONPES establezcan un plan integral para la microempresa. Personas que también viven en el ambiente de recesión, altos intereses, inseguridad, inflación, situaciones políticas, económicas y legales inciertas, personas sin grandes dosis de capital que desatienden las premoniciones negativas de amigos, parientes y enemigos. Personas que en la mayoría de los casos no han tenido un entrenamiento técnico ni administrativo. ¿Qué es lo diferente entre estas personas y nosotros? Primero sus valores, su decisión de actuar y modificar el ambiente, su decisión de cambiar la trayectoria de su vida, y segundo su capacidad de identificar una opción, una oportunidad en la cual ven una ventaja comparativa.

El empresario, entonces, tiene dos percepciones básicas para su desarrollo: la de conveniencia y la de factibilidad. La primera, Conveniencia, es una expresión de valores individuales, de convicciones y de creencias. La segunda, Factibilidad, es menos emocional, y es una medida del proyecto, formada por conocimientos de la actividad, de los recursos, y de las formas de llevarlos a cabo. Estos dos hechos nos indican que

educativamente podemos formar empresarios, pues uno de los propósitos de la educación es el de formación, y en ellos están implícitos la creación, refuerzo o negación de ciertos valores y actitudes, y aquí está una de nuestras fallas culturales, pues nuestro sistema educativo desafortunadamente no busca, en un gran número de casos, generar amor al trabajo, amor a la independencia, amor a la producción, amor a la excelencia, amor a la innovación, amor a la creatividad, amor a la toma de riesgos, amor a la elasticidad y a la flexibilidad, amor a las virtudes positivas; sino que desafortunadamente en muchos casos predica la sumisión al grupo, el instinto gregario, el odio a la producción de bienestar económico, el deseo de la nivelación por lo bajo, el conocimiento de recetas y formas únicas de solución, el deseo de conservar todo en un status quo, bajo la noción falsa de un extremismo estático, el amor a la rigidez, a la solución única, el odio a la excelencia, al sobresaliente, a la porra. En definitiva, el desestímulo de nuestras virtudes positivas.

En la parte formal de factibilidad, la situación no es muy diferente. Nuestros métodos de enseñanza son buenos en cómo hacer algo, pero nulos en el qué y en el por qué hacer ese algo. Son fuertes en el análisis de diseños, en el cálculo de diseños dados, pero totalmente débiles en la noción básica de qué diseñar.

En nuestro caso específico, el apego a nuestra tecnología nos lleva a veces a olvidar principios básicos de Ingeniería. Más de una vez todos hemos oído frases: No importa el costo, el todo es que se pase al 99%. ¿Por qué considerar limitaciones económicas en este problema técnico? En mi memoria de estudiante aún recuerdo esos problemas de Levenspiel y de Treyball que incluían consideraciones económicas y las mirábamos como cosas aburridas y absurdas. Un curso en Ingeniería Económica, qué pereza.

Si queremos entonces cambiar nuestra orientación tenemos que reforzar nuestra formación técnica tradicional con los dos grandes elementos antes mencionados: lograr que el Ingeniero Químico, bien sea el de alguna experiencia, o el recién graduado, o el futuro profesional tenga la noción de conveniencia de la actividad empresarial y desarrolle los valores propios a ella, y tenga el entrenamiento que le permita valorar la factibilidad total de sus ideas.

Aunque podría contarles a ustedes experiencias interesantes que he conocido en Universidades de Estados Unidos, Inglaterra, India, Filipinas, voy a mencionar, con la convicción de que dejo algunas por fuera, tres de los programas que se están desarrollando en Colombia en este sentido.

a. La Sociedad de Ingenieros Industriales y Administradores (SOCIA), Capítulo de Antioquia, diseñó y tiene en marcha un proyecto de estudio, desarrollo y apoyo a ideas empresariales de sus afiliados.

b. El Centro de Estudios Superiores de Administración en Bogotá (CESA), tengo entendido que ha llevado a feliz término la idea y varios de sus graduados han establecido sus propios negocios.

c. El ICESI en Cali ha establecido una unidad académica especializada en el tema, denominada Centro de Desarrollo del Espíritu Empresarial y ha iniciado un proceso no sólo de investigación conceptual, sino también de aplicación académica a nivel universitario y a nivel de bachillerato, tanto en el ámbito docente como en el promocional.

El primer grupo que tomó el curso el semestre pasado no sólo tuvo un cambio importante de su vida profesional sino que tuvieron la vivencia práctica de realizar conjuntamente tres pequeños negocios, sin tener que aportar un peso, y ganándose unos \$200.000 en el proceso. En adición a ello realizar planes de negocio para siete posibles empresas de las cuales creo que unas tres pueden cuajar. Este semestre que empezó el lunes pasado tendremos dos grupos: uno diurno, que podemos caracterizarlo como jóvenes sin experiencia laboral, y uno nocturno, que podemos caracterizar como personas con experiencia laboral. Vamos a investigar diferencias en los dos grupos.

El CDEE del ICESI iniciará en 1986 un programa de Desarrollo de Espíritu Empresarial en la ciudad de Buga en unión con la Cámara de Comercio de esa ciudad. Igualmente iniciaremos el programa de colegios de bachillerato buscando sembrar la inquietud a ese nivel educativo.

¿Qué hacer para que los Ingenieros Químicos entremos más decididamente a buscar el camino del Espíritu Empresarial?

PRIMERO: Anular algunos mitos, que nos han permitido no coger el camino empresarial, pues de tanto mencionarlos hemos llegado a creer que son verdad y nos han dado una excusa genial para inmovilizarnos.

- La situación económica, política y social de Colombia no permite crear empresas.
- Para crear empresas se necesita ser millonario.
- La Ingeniería Química es para Complejos Industriales.
- Mi status profesional y social se rebaja al ser empresario.

SEGUNDO: Estudiar ventajas y riesgos que el evento empresarial representa en lo personal, profesional y económico.

TERCERO: Dedicar tiempo a la formulación y análisis de posibles empresas y oportunidades que se dan en el país.

CUARTO: Usar la SCIQ en cada uno de los capítulos como organismo de acopio de ideas y proyectos empresariales, vinculados o no a la Ingeniería Química, y de personas interesadas en llevar a cabo proyectos tanto como inversionistas y como operadores. Esto implica básicamente la creación de un CLUB DE EMPRESARIOS en el que se expongan ideas y proyectos, se establezcan canales de comercialización, se dé asesoría a los más novatos, se junten inversionistas con hombres de ideas, etc., o sea crear un lugar de unión. Esta acción más que las bolsas de empleo, puede a mi juicio hacer de los capítulos de la Sociedad algo dinámico, algo con vida, algo con contribución real a los afiliados.

QUINTA: Buscar con entidades financieras gubernamentales la apertura de líneas de crédito especiales para Ingenieros Químicos sujetas a las Reglas del Fondo Nacional de Garantías, que faciliten el acceso al crédito de Ingenieros Químicos con proyectos de empresas factibles.

cantos de sirena de creer que todos los problemas del país se resuelven por división, y que tome una actitud nacionalista y social de buscar formas de desarrollo económico y social que permitan al país multiplicar sus oportunidades de salir de sus dificultades.

Que revise muy bien su camino profesional y que aquellos que piensen en el camino empresarial, inicien durante su permanencia en la universidad actividades que les permitan graduarse con su empresa lista para arrancar.

Existen muchas más propuestas de acción, que cada uno de ustedes, con su capacidad e inteligencia identificará en su medio ambiente. Mi propósito era sembrar la inquietud, confío en haberlo logrado.

AGRADECIMIENTOS

El Autor agradece al ICESI, y a la Comisión Fulbright la posibilidad que le brindaron de visitar instituciones universitarias de los Estados Unidos con programas de ESPIRITU EMPRESARIAL, y al conjunto de profesores y empresarios vinculados a esas instituciones que le dieron tantas ideas sobre este aspecto.

BIBLIOGRAFIA

Varela V., Rodrigo. "Formación del Ingeniero como Empresario". VII Congreso Nacional de Ingeniería Industrial y Administración. Septiembre 1983. Medellín.

Varela V., Rodrigo. "El Area Económico Administrativa en la Formación del Ingeniero". X Congreso Interamericano de Ingeniería Química. Noviembre 1983. Santiago de Chile.

Varela V., Rodrigo. "El Profesional Empresario". Encuentro de Ingeniería Industrial y Administrativa". Agosto 1984. Medellín.

Shapero, Albert. "Entrepreneurship". Proceedings of the Community Economic Development Strategies Conference 1984.

Ronstadt, Robert. "Training Potential Entrepreneurs". Babson College, 1983.

Shapero, Albert. "Why Entrepreneurship". Ohio State University, 1984.

Varela V., Rodrigo. "Centro de Desarrollo del Espíritu Empresarial". ICESI. Febrero 1985.

