

ESTUDIANTES DE PREGRADO

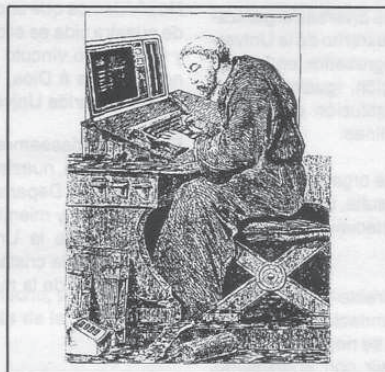
Reflexiones analíticas del desarrollo de la ciencia y la tecnología en Colombia vs. América Latina y el Mundo

TRABAJO PRESENTADO AL:
**1er. ENCUENTRO NACIONAL DE ESTUDIANTES
DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA**
MANIZALES OCTUBRE 8 AL 10 DE 1992

AUTOR Y EXPOSITOR:
Jesús Arnulfo Muñoz Millán
Estudiante Ing. Eléctrica UV.
SUPLENTE:
Fernando Valencia
Estudiante Ing. Eléctrica

12
.....

En Colombia no ha existido una política clara frente al desarrollo de la ciencia y la tecnología. Los diferentes gobiernos como por ejemplo, el de Belisario Betancourth con su llamado plan de concertación nacional, negociación y aplicación de la ciencia al servicio del desarrollo económico-social y cultural del país, pero al final de su mandato esto se quedó en una ilusión perdida y por consiguiente se convirtió simplemente en un plan



demagógico; o el de Virgilio Barco quien sólo hizo citas marginales sobre la labor de Colciencias sin que se constituyera en un plan integral; o el gobierno de César Gaviria, quien está de turno, reglamentó una serie de decretos para que el Departamento de Planeación Nacional adquiriera funciones políticas sobre el manejo de la ciencia y la tecnología y deje de ser una oficina tramitadora de proyectos.

También el presidente Gaviria determinó la política de Apertura Económica implicando con ello que la pequeña, mediana y gran industria nacional que no mejore la calidad de sus productos y que no reduzca el costo de producción de ellos sencillamente quedará rezagada, por la competencia extranjera y seguro que muy pronto llegarán a la quiebra, trayendo consigo desempleo, hambre y más miseria para nuestra subdesarrollada sociedad.

Los más recientes estudios y estadísticas revelan claramente la pobre situación de Colombia con respecto al resto de países que conforman Latino América "LA" en materia de ciencia y tecnología. Una manera de medir la producción activa de un país es por medio de las publicaciones de trabajos científicos hechos por sus investigadores.

Una investigación que no se publique, es como si no existiera. El 90% de la producción total en AL. es generada por Argentina, Brasil, Chile, México y Venezuela en áreas de la Medicina, Biomedicina, Biología, Química, Física, Ciencias Geológicas y Espaciales, Ingenierías, Psicología y Matemáticas.

En 1973 fueron publicados 54 trabajos de científicos Colombianos en revistas especializadas, esta cifra equivale al 1.29% del total. Y once años (11) después, en 1984, la cifra bajó a 46 trabajos o sea el 0.8%.

La anterior situación de Colombia se puede explicar por las siguientes razones:

- A. La ausencia de una masa crítica de investigadores que conduzcan al desarrollo de una comunidad científica bien institucionalizada.

- B. Predominio de una cultura oral en donde los congresos, los foros y los seminarios constituyen la forma más preferida de difusión.

- C. La mayoría de los Colombianos no tienen una tradición científica.

Si comparamos a nivel mundial la situación científica de Colombia veremos que es mucho más lamentable. De unas 1.4 millones de citas hechas en la literatura mundial hasta el año de 1984, sobre trabajos científicos y tecnológicos publicados en 1980, sólo 8.400 citas que representan el 0.6% fueron referentes a artículos de autores LA., y de ellos sólo 133 son Colombianos, lo que representa el 0.01% del total.

El número de científicos e ingenieros empleados en la investigación y en el desarrollo experimental en Colombia para el año de 1982 era de 1.083, demostrándose así que sólo existen cuatro (4) científicos por cada 100.000 habitantes, siendo la relación más baja de AL. Por ejemplo en Argentina existen 36, en Venezuela 28 y en el Ecuador 6.

Para el año de 1989 Colombia apenas llega a 270 investigadores por millón de habitantes, mientras que el promedio en AL. era de 240.

Si hablamos del gasto per cápita en investigación y desarrollo, la situación no cambia mucho; ese gasto en Colombia equivale a 1.6 dólares, en Venezuela a 10.7 dólares y en Perú a 2.2 dólares.

EXPLICACION DE LAS GRAFICAS

No.	PAIS	CANTIDAD DE ART. PRODUCIDOS	ANOTACION
1	22 países más industrializados	178.410	
2	Estados Unidos	151.978	
3	Países tercer mundo	15.878	
4	Países tercer mundo	7.224	sin refe. de art.
5	Latino América	4.179	
6	Colombia	54	1.984 bajó a 38
7	Argentina	1.526	
8	Brasil	812	
9	Venezuela	589	
10	Chile	565	
11	México	531	
12	Ecuador	61	
13	Perú	59	
14	Uruguay	57	

FIGURA No. 1: Comparación de Colombia con el mundo sobre la producción de artículos científicos en el año de 1973.

FIGURA No. 2: Muestra la relación de Colombia en relación con Latino América, en el año de 1973.
NOTA: Ver figuras 1 y 2 en anexo.

FIGURA No. 1		FIGURA No. 2	
No. PAIS	PORCENTAJE	No. PAIS	PORCENTAJE
1	49.87 %	7	36.36 %
2	42.48 %	8	19.35 %
3	4.5 %	9	14 %
4	2.4 %	10	13.5 %
5	1.2 %	11	12.7 %
6	0.013 %	12	1.45 %
		13	1.4 %
		14	1.36 %
		6	1.29 %

Haciendo una consideración reflexiva sobre estas reveladoras cifras nuestro país tiene casi una nula influencia en el ambiente científico internacional y está a la zaga en la producción de conocimientos y en su aplicación, lo que significa eminentemente una desventaja en la competencia por los mercados internos y externos, y por esta razón la vida de la mayoría de Colombianos se estanca y retrocede cada vez más.

Para alcanzar un desarrollo integral de las comunidades se necesita del componente básico de la ciencia y la tecnología por que sin ella no habrá nuevos procesos, nuevos equipos, nuevos productos, ni mejores sistemas de educación y promoción social.

Existen una serie de interrogantes, como por ejemplo, ¿Cuál es el grado de difusión masiva de los conocimientos científicos producidos por nuestros investigadores?, ¿cuál es la utilización en la producción de las innovaciones tecnológicas generadas en universidades e institutos?, ¿cuál es la real participación de los investigadores en la toma de decisiones políticas en cuanto a la exploración, explotación y manejo de nuestros recursos naturales?, y ¿cuál es la contribución de la ciencia para superar nuestra miseria económica y espiritual?. Todas estas preguntas merecen la

respuesta y el aporte permanente de los diferentes estamentos e individuos que juegan un papel protagónico en la vida del nuevo país, para que logremos pasar la barrera de incertidumbre y esperanza que vivimos.

Sin embargo, la tarea no es fácil porque Colombia es un país dependiente económica, ideológica y culturalmente. Además tiene un déficit de presupuesto y de hombres científicos y está llena de vicios negativos en todos los órdenes.

Como la rigidez y el formalismo metodológico que consideran la investigación como un texto de clases sin errores visibles o el tecnologismo que se traduce en un exagerado énfasis en los métodos y procedimientos útiles, más que en los contenidos y conocimientos apropiados, o el cientificismo que se disfraza en el formalismo, en el elitismo intelectual, en el seguidismo de la moda, o el parroquialismo que a veces se hace individualismo o gremialismo irracional.

Reflexionemos, también, sobre el papel que tienen las universidades en el desarrollo de la ciencia. En AL, el número de universidades que investigan es muy reducido a diferencia de los países industrializados.

Datos actualizados indican que en AL, el 75% promedio de las investigaciones se hacen en la universidad. Por ejemplo, en Chile esta cifra alcanza el 65%, soportada por sólo dos (2) universidades de 38, lo que equivale al 5%, en Colombia se estima el 75% que descansa en siete (7) universidades de 65, que significa el 11%. Del total de proyectos investigativos en ejecución en Colombia, el 78% corresponden a las universidades públicas y de ellas sólo una abarca el 57% y ésta es la Universidad Nacional de Colombia.

Las universidades que investigan, tienen como objetivos centrales generar, transmitir, crear y difundir conocimientos, formar estudiantes y docentes, sistematizarse académica, financiera y técnicamente para favorecer la vinculación con aquellos sectores externos que permitan una realimentación positiva hacia la misión investigativa y por el logro de sus metas. Pero nuestra investigación es una actividad incipiente y marginal, y por eso hay que multiplicar el número de proyectos y de científicos con su correspondiente infraestructura financiada adecuada y eficazmente.

La mayoría de las universidades Colombianas no tienen infraestructura investigativa simplemente transmiten información sin posibilidad de crear conocimientos y nuestros queridos profesores se han convertido en docentes dicta clases con sueldo de miseria. ¿O por qué los docentes contratados por las principales universidades privadas provienen de las universidades públicas con salarios promedios más altos?

CONCLUSIONES

La situación real y futura de Colombia es muy incierta pero la mayoría somos optimistas y seguimos a la expectativa, porque la nueva constitución de 1991 adicionó conceptos elementales y decretó leyes sobre el papel y la naturaleza de las universidades, el derecho a la cultura, y sobre los incentivos que se le deben otorgar a las personas y entidades que realizan tareas en uso y buen provecho de la ciencia y la tecnología. Lo importante es conocer y hacer cumplir la ley para que contribuya al crecimiento del avance científico, a la investigación, a la aplicación en el proceso productivo, al desarrollo industrial y al progreso económico.

Para que nuestro país progrese tiene la necesidad de fortalecer su estructura científica para innovar tecnológicamente. Esto quiere decir que se debe aplicar cabalmente el conjunto de productos, medios y métodos de producción que realizan el uso económico de los conocimientos científicos, técnicos, intuitivos o empíricos; con políticas y recursos reales de apoyo al desarrollo investigativo.

Tenemos que romper definitivamente con el divorcio entre el sector industrial, el oficial y la universidad. ¿Cómo? Haciendo que la industria confíe en la eficiencia y la operatividad de las universidades en las actividades de producción. Que la universidad ofrezca con decisión y con definición, una tecnología y una ciencia para mejorar el sector productivo. Que los industriales difundan y concreten con la universidad su demanda tecnológica. Pero el matrimonio industria universidad sólo será posible si hay un capital de riesgo que constituya el puente entre la posibilidad tecnológica y la innovación productiva, hoy por hoy, más necesaria con la nueva política de apertura económica impuesta por el gobierno nacional o más bien por los Estados Unidos.

La universidad tiene que vincularse con su entorno, mas que la simple relación docente y profesional, con políticas y planes estructurados, bien definidos que posibiliten la unión recíproca, viable y atractiva de todos los sectores especialmente el productivo y el empresarial, para que así ellos encuentren beneficios, ventajas y puedan ver que el éxito de los logros supera ampliamente las pérdidas de los fracasos.

Otros correctivos para mejorar este sombrío panorama podrían ser:

- Que las escuelas, colegios y universidades cultiven un espíritu investigativo y empresarial por medio de sus planes de estudio.
- Que se renueven las técnicas y procedimientos investigativos, administrativos, financieros y jurídicos para que la burocracia gestidora funcione con una voluntad que la haga eficaz.
- Que el gobierno planifique una política para la formación de grupos y cuadros especializados en ciencia con base en las distintas áreas del saber.
- Reeducar a los padres de familia, integrándoles a nuevas actividades en su comportamiento dentro del nuevo concepto de la revolución científica que abra un proceso de alfabetización donde a la par de leer y escribir bien, estará el aprender a discernir entre las informaciones reales de los elementos publicitarios.

El 1er. Encuentro Nacional de Estudiantes de Ingeniería Eléctrica y electrónica, debe implementar tareas concretas que contribuyan al desarrollo científico y tecnológico del país impulsando una campaña nacional para tal fin.

Por todas las razones expuestas anteriormente creemos que el Encuentro debe asumir mínimamente las siguientes tareas:

1. Después de un intercambio Nacional de información real y objetiva sobre las líneas de investigación, los seminarios de actualización y los cursos teóricos prácticos de extensión, que se realizan en cada una de las universidades, en todas las áreas de la ingeniería eléctrica y electrónica; concluir si obedecen a una planificación nacional estructurada que satisfaga las necesidades del país y si verdaderamente se constituyen en opciones o acercamientos de apropiación al desarrollo tecnológico de Colombia. También debemos evaluar hasta dónde se alcanzan sus objetivos programados.

2. Tenemos que presentarle al país una posición clara y activa sobre dos hechos que nos competen profundamente:

Ante los avances agigantados de la tecnología y la electrónica resulta sorprendente y paradójico que Colombia esté pasando por un **oscuro racionamiento de energía eléctrica** a pesar de ser la cuarta (4ta.) potencia mundial en recursos hidráulicos y térmicos.

En segundo lugar, el por qué de nuestra marginalidad del trascendental proyecto de **Ley Eléctrica** que se está discutiendo en el seno del Congreso.

3. Es importante que los estudiantes universitarios de Ingeniería eléctrica y electrónica desarrollen su espíritu empresarial para aterrizar los conocimientos teóricos-prácticos y para darle solución específica a las necesidades más sentidas del sector social, industrial, comercial y estatal.

Pero estos modelos de microempresas que han tenido tanto auge en AL, por ser la solución puntual al problema de desempleo y estancamiento social, principalmente en las clases medias y bajas, se verán seriamente afectados positiva o negativamente por la internacionalización de la economía sin fronteras.

REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFIA

FABIO VIDAL H.: Docente y Director División de Consultoría de la Universidad del Valle.

1. Colombia ciencia y tecnología, volumen 7, No. 4 Octubre-Diciembre de 1989.
2. Vinculación de la universidad con su entorno, Cali, Febrero de 1991.

CARLOS CORTEZ AMADOR: Docente Universidad Nacional de Colombia, Lecturas dominicales, El Tiempo, pág. No. 04, Marzo de 1989 día 12.

PERIODICO EL PAIS: Ciencia y tecnología, Colombia a la zaga, páginas económicas, Cali Marzo de 1989, día 01.

DESARROLLO DE LAS CONCLUSIONES Y TAREAS QUE PRESENTAMOS AL 1er. ENCUENTRO NACIONAL DE ESTUDIANTES DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA

1. Informes de las diferentes definiciones y actividades que se están realizando en el Departamento de Electricidad de la Universidad del Valle.

La Univalle está conformada académicamente por 8 facultades. Una de ellas es la Facultad de Ingeniería, que a su vez está dividida en 6 departamentos. El Departamento de Electricidad cuenta con una relativa autonomía y está integrado por 3 Secciones que en el último período han realizado el siguiente trabajo:

SECCION DE ELECTROTECNIA:

Esta sección está conformada por dos áreas del conocimiento; como son la Automática Industrial y los circuitos Eléctricos. Recientemente diseñaron e implementaron un regulador de tensión para un generador de 600 KVA., de la planta del río Cali 11. Este prototipo, con un costo de \$ 14 millones de pesos hace parte de un proyecto de automatización para un generador de 12 MVA.

También pusieron en funcionamiento el laboratorio de Automática que se financió con un préstamo internacional del BID. al ICFES, cuyo valor se aproxima a los \$ 400 millones de pesos.

Los campos que comprenden esta sección son: Para Automática Industrial. Modelización y simulación de sistemas dinámicos, análisis y diseños de sistemas discretos y de control, inteligencia artificial y robótica, sistemas expertos y procesamiento del lenguaje natural.

Para Circuitos Eléctricos, Medidas eléctricas y electrotecnia.

SECCION DE POTENCIA:

En su reunión del 4 de Octubre de 1990 definieron las siguientes áreas y líneas de investigación.

Area: Sistemas eléctricos de potencia. Líneas: Análisis de sistemas eléctricos de potencia, diseño de sistemas eléctricos, para un futuro protecciones eléctricas y planeamiento energético.

Area: Alta tensión. Líneas: Aislamientos y transitorios en sistemas eléctricos de potencia, aparatos eléctricos.

Area: Conversión de energía y Accionamientos Eléctricos.

Líneas: Máquinas eléctricas, pequeñas centrales.

SECCION DE SISTEMAS ELECTRONICOS:

En Agosto de 1981 la oficina de Planeación de la Universidad del Valle, la Facultad de Educación y la de Ingeniería, bajo la orientación política del gobierno nacional sobre la formación de docentes para la enseñanza media vocacional; inician el diseño del Plan de estudios de Licenciatura en Electricidad.

En 1985 comienzan las actividades del nuevo Plan de estudios de Tecnología Electrónica.

En 1990 estructuran y dan inicio a las labores de los programas de especialización en Computadores y Sistemas Digitales y el de Redes de Comunicación.

En Marzo de 1992 el ICFES autoriza la iniciación del Plan de estudios de Ingeniería Electrónica en Univalle.

Los campos que abarca la Sección de Sistemas Electrónicos son: Sistemas Digitales, Microelectrónica, Redes de Comunicación e Ingeniería de Software.

2. Las conclusiones a las que llegaron los Estudiantes de Ingeniería Eléctrica en 1988, después de un desmovilizador paro de 6 meses y de un análisis confrontado, fueron; que en el departamento de electricidad en sus casi 25 años de existencia se habían acumulado y represado una serie de problemas y de intereses personales que desembocaron en una crisis.

Hoy en día, se vive una relativa calma y algunos de los protagonistas en el escenario del departamento han cambiado, los compromisos son mayores, el poder de manejo de cosas y de personas ha aumentado; por estas razones y con la consideración de que los estudiantes son el elemento fundamental de la universidad, es sano que ellos participen de las decisiones que comprometen su futuro. Por consiguiente se debe solicitar formalmente la participación activa de los estudiantes de Ingeniería Eléctrica y de Electrónica en las reuniones del Comité de Departamento y de Sección.

EXPLICACION DE LAS GRAFICAS

No.	PAIS	CANTIDAD DE ART. PRODUCIDOS	ANOTACION
1	22 países industrializados	178.410	
2	Estados Unidos	151.978	
3	Países tercer mundo	15.878	
4	Países tercer mundo	7.224	sin refe. de art.
5	Latino América	4.179	
6	Colombia	54	1.984 bajó a 38
7	Argentina	1.526	
8	Brasil	812	
9	Venezuela	589	
10	Chile	565	
11	México	531	
12	Ecuador	61	
13	Perú	59	
14	Uruguay	57	

Fig. No. 1 comparación de Colombia con el Mundo sobre la producción de artículos científicos en el año de 1973.

Fig. No. 2 muestra la situación de Colombia en relación con Latino América, en el año de 1973.

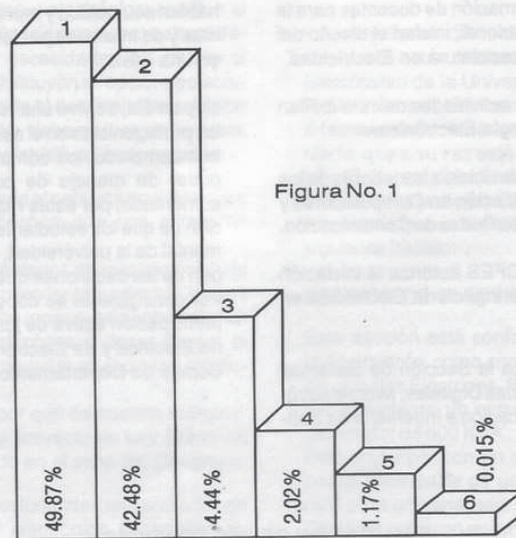


Figura No. 1

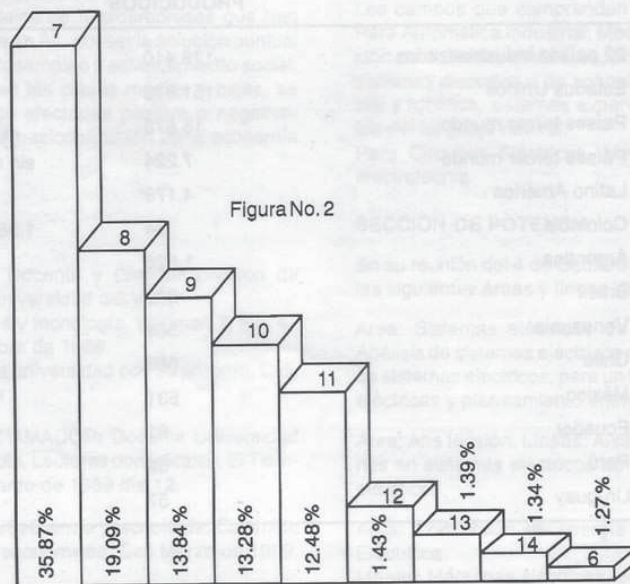


Figura No. 2