

# DOCUMENTOS

Nº 8, Barranquilla, Diciembre 1990

La universidad hacia el siglo XXI:

Metas de desarrollo en  
ciencia y tecnología

CERES  
Centro de Estudios Regionales



UNIVERSIDAD DEL NORTE

25 Años

# La Universidad hacia el siglo XXI: Metas de desarrollo en ciencia y tecnología

Jesús Ferro Bayona

CERES  
Universidad del Norte  
Barranquilla, 1990

Documentos es una publicación del Centro de Estudios Regionales -CERES- de la Universidad del Norte, que difunde trabajos de investigación y ensayos en torno a problemas atinentes al medio. Las opiniones expresadas son responsabilidad exclusiva de los autores.

Edición al cuidado de:  
Deyana Acosta Madiedo  
Jeanette Osorio Guzmán

© Universidad del Norte

ISSN 0121-2346

Se autoriza la reproducción total o parcial del contenido de este documento, siempre que se indique la fuente.

Dirección Postal:  
Universidad del Norte  
Centro de Estudios Regionales, CERES  
Apartado Aéreo 1569  
Barranquilla, Colombia

Impreso en Colombia por Editorial Lourdes Ltda.  
Calle 47 N° 43-17 - Barranquilla

## Presentación

*Para el octavo número de la serie "Documentos", el Centro de Estudios Regionales de la Universidad del Norte, CERES, ha seleccionado dos textos del rector de la Universidad, doctor Jesús Ferro Bayona, en los que analiza, desde distintos puntos de vista, la función de la universidad en una prospectiva a largo plazo.*

*El primer texto, "Propuestas para la educación y cultura hacia el siglo XXI", corresponde a la ponencia presentada por el doctor Ferro Bayona en el marco del IV Foro sobre el Caribe Colombiano, realizado en Cartagena, del 27 al 28 de julio de 1990. Esta ponencia tuvo como base los documentos sobre Educación y Cultura elaborados para el Plan de Desarrollo Regional-Costa Atlántica presentado por el CORPES.*

*El segundo texto, "Estrategias educativas para la Ingeniería del año dos mil", fue la ponencia presentada por el rector como elemento de discusión al II Foro Preparatorio de la X reunión Nacional de ACOFI (Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería), que se llevó a cabo en la Universidad del Norte, Barranquilla, del 16 al 18 de agosto de 1990.*

*Cabe anotar que para ambos textos el autor ha tenido como fundamento de sus planteamientos y propuestas sus estudios sobre los temas de la educación y la cultura, publicados principalmente en: Jesús Ferro Bayona. *Universidad y Desarrollo*. Ediciones Uninorte. Barranquilla, 1985, y *La Educación Universitaria*. Ediciones Uninorte. Barranquilla, 1989.*

*Los textos presentados, y que se transcriben de manera fidedigna en esta publicación, se refieren a una prospectiva de la educación universitaria colombiana y de la Costa Atlántica en particular, con el ánimo de contribuir al debate sobre el papel de nuestra universidad frente a los nuevos retos de desarrollo que traerán los avances científicos y tecnológicos del nuevo siglo que se avecina.*

## PROPUESTAS PARA LA EDUCACION Y CULTURA HACIA EL SIGLO XXI

En la década de los noventa, y próximos a la entrada en el año dos mil, la educación en el mundo se muestra como uno de los sectores de mayor crecimiento, cuantitativo y cualitativo, y como una de las condiciones esenciales del desempeño de la economía.

Asimismo, el desarrollo de la economía moderna tiene que ser simultáneo con el desarrollo cultural, pues la cultura moderna se organiza como un sistema de producción de realidades simbólicas que son comunicadas en forma masiva al conjunto de la población. Entre las distintas formas de institucionalización de esa comunicación están la escuela y la universidad.

Los análisis del Banco Mundial, las predicciones del Banco Interamericano de Desarrollo, los estudios de la Unesco y de numerosos investigadores de la educación confluyen en las siguientes conclusiones:

Existe una clara relación entre desarrollo económico y desarrollo de los recursos humanos, definiéndose éste último como la inversión en educación, salud, nutrición y políticas de población.

La inversión en recursos humanos facilita el crecimiento económico, lleva a una disminución en las tasas de crecimiento de la población y mejora la distribución del ingreso. En efecto, los estudios recientes sobre las causas del crecimiento económico muestran que los países que más crecen son aquellos que tienen mayores tasas de inversión en educación y mano de obra más educada, así como sistemas educativos que logran una alta calidad en la educación básica.

Hasta aquí lo que se refiere a los hechos. En cuanto a las proyecciones para los países en vías de desarrollo como el nuestro, los estudios indican que:

Dada la demanda por educación en las próximas décadas y las limitaciones económicas de los Estados, el sector público podrá garantizar la educación básica primaria a todos los ciudadanos y, por lo tanto, podrán seguir siendo gratuitas las escuelas públicas para dar acceso a la educación primaria de calidad a los niños en el grupo de edad correspondiente.

Teniendo en cuenta las restricciones anotadas en materia económica, una parte de la educación secundaria podría seguir siendo pública y otra gran parte, en mayor proporción, sería privada. El Estado podría ofrecer becas a los niños de bajos recursos económicos para que puedan ingresar en la educación secundaria, o educación media, en instituciones privadas de calidad.

La educación universitaria pública sólo podrá ser mantenida por el Estado en número reducido, buscando la calidad y la mayor investigación. No existe ningún principio razonable que impida que el Estado financie parte de los costos de la matrícula a jóvenes que estudien en universidades privadas, basándose en indicadores de calidad y eficiencia de las instituciones.

Pero no todo es cuestión de cifras. La calidad de la educación, en todos sus niveles, se ha convertido en uno de los condicionantes críticos del desarrollo, de manera que la expansión del sistema educativo a un costo razonable no significará nada si no se lleva a cabo de acuerdo con los factores que inciden directamente en la calidad como son, entre otros, los planes de estudios, los materiales didácticos, las bibliotecas, los laboratorios y la calidad de la enseñanza, ésta última en estrecha relación con las calidades profesionales y humanas del profesor.

### **La situación social y educativa**

Las regiones colombianas han crecido y se han desarrollado dentro de un modelo políticoeconómico planificado y administrado desde el centro del país.

Pero la historia está demostrando también que las regiones colombianas poseen su propio dinamismo, alimentado por los logros de su crecimiento económico, sus avances en materia de inversión social y sus manifestaciones culturales, como por las expectativas crecientes sobre la explotación de sus recursos renovables y no renovables.

El caso de la Costa Atlántica es, sin embargo, dramático: no obstante que posee riquezas naturales enormes y cuenta con un crecimiento de su industrialización y comercio, la Costa tiene el más alto índice de analfabetismo del país, la más baja participación en el mercado de trabajo, uno de los índices más altos de mortalidad infantil, la mano de obra menos educada y una cantidad desproporcionada de jóvenes en edad de cursar estudios superiores o universitarios que no pueden hacerlo.

### *La pobreza de la población*

Siendo la población proyectada de la Costa Atlántica para 1990 de 6'194.692 habitantes, 2'200.000 personas en la región viven en condiciones de miseria y cerca de 5'500.000 millones de habitantes vive en condiciones inapropiadas o por lo menos sin una necesidad básica satisfecha.

### *El analfabetismo*

Según el censo de 1985, el promedio nacional de analfabetismo<sup>1</sup> era del 12%: el de la Costa Atlántica era el 18.5% (región de Antioquia, 10.8%; región Central, 13.4% y región Pacífica 12.7%).

Los departamentos muestran lo siguiente<sup>2</sup>:

Atlántico: 13.8%  
 Bolívar: 26%  
 Cesar: 26.7%  
 Córdoba: 31.6%  
 Guajira: 20.7%  
 Magdalena: 27.4%  
 Sucre: 33.4%

### *La educación básica primaria*

El promedio nacional de la tasa de escolaridad primaria<sup>3</sup> es de 77% : nuestra tasa promedio regional de escolaridad primaria es del 65%, o sea

<sup>1</sup> Analfabetismo de la población de 10 ó más años. Ver Colombia Estadística 1987, Vol. II, Bogotá, 1988, cuadro #6.

<sup>2</sup> Aquí los porcentajes cambian porque la fuente son los datos del Ministerio de Educación, 1985.

<sup>3</sup> Escolaridad básica primaria para la población comprendida entre los 6 y los 12 años de edad. Las cifras se hacen teniendo en cuenta las estadísticas del "Plan Nacional de Economía Social 1987-1990".

que el 35% de la población entre los 6 y 12 años de la Costa Atlántica no tiene acceso a la educación escolar básica.

### *La educación secundaria*

El promedio nacional de la tasa de escolaridad secundaria es de 71.32% : en la Costa Atlántica sólo accede a la educación secundaria el 37.84% promedio de la población correspondiente a la edad para hacerlo. Dándose extremos así: en el Atlántico la tasa es de 59.27% y en el Cesar, que es la tasa más baja, el 33.53%.<sup>4</sup>

### *La educación superior*

La tasa de escolaridad superior en el país es del 14.47% : en la Costa Atlántica, la tasa de escolaridad es cerca del 9%. Se encuentran matriculados en las universidades costeñas cerca de 75.000 estudiantes, que es menos del 9% de la población entre los 18 y 24 años, población que se considera en edad para hacer estudios universitarios. La población total en ese grupo de edad es de 1'013.947 jóvenes.

### *La formación avanzada*

La matrícula de estudiantes en postgrado se concentra básicamente en Bogotá que cuenta con 310 programas entre especializaciones, maestrías y doctorados, mientras que en la Costa Atlántica se dan 35 programas de postgrado, con 31 especializaciones y 4 maestrías. Las especializaciones se dan más en el área de la salud y están concentradas en Cartagena(19) y Barranquilla(12). Las maestrías se concentran en áreas de la administración, el desarrollo y las ciencias básicas (4), y se dan en la universidad del Norte.

### *El futuro universitario de la población joven*

De acuerdo con nuestros estudios<sup>5</sup>, si para el año dos mil las universidades costeñas tendrán un total de alumnos matriculados en pregrado cercano a los 93.200 estudiantes, habremos llegado a una tasa de escolaridad del 18%. Estaríamos cerca del promedio nacional proyectado (20%).

<sup>4</sup> Ni para la básica primaria, ni para la secundaria hemos tomado las cifras de la escolarización rural. La situación es ahí más crítica.

<sup>5</sup> Consultar los libros de Ferro Bayona: Universidad y Desarrollo, Ediciones Uninorte, Barranquilla, 1985 y La Educación Universitaria, Ediciones Uninorte, Barranquilla, 1989.

## Propuestas para el futuro

Teniendo en cuenta la realidad de las cifras, podremos vislumbrar los enormes retos que tiene la educación y la cultura hacia el siglo XXI.

Haré unas propuestas tomando como base esa realidad, pero atendiendo también a las exigencias del desarrollo social, económico y cultural de los próximos años:

### *Metas cuantitativas*

1. Superar las tasas de analfabetismo de la región, mediante políticas agresivas que reciban apoyo del Estado y de las agencias internacionales, y la inserción de la universidad costeña en proyectos específicos de desarrollo social.
2. Lograr el 100% de la tasa de escolaridad básica primaria, mediante el aprovechamiento de la ayuda internacional para ese fin. La universidad debe jugar un papel más decisivo en la formación de maestros y apoyarse en los recursos del plan de la erradicación de la pobreza absoluta.
3. Llegar a la tasa de escolaridad media proyectada para el año 2.000: 86.80%. Lo que significará un esfuerzo de apoyo de la universidad a los colegios con la formación de postgrado y de educación continua de los profesores de secundaria.
4. Alcanzar a la tasa de escolaridad superior proyectada para el año 2.000: 18.03%, o sea 93.400 estudiantes. Para ello se requiere la creación de 18.000 cupos nuevos en las universidades.
5. La anterior propuesta debe mantenerse dentro de los límites del crecimiento del PIB, para que exista un equilibrio entre la oferta y el mercado, sin superar el crecimiento de la economía.
6. Sobrepasar la barrera de los cien programas de formación avanzada o de postgrado con el aumento de las especializaciones, pero mucho más de las maestrías, y la creación como mínimo de tres doctorados de calidad.
7. Superar las desigualdades intraregionales, pues hay departamentos cuya tasa de escolaridad secundaria y superior es apenas comparable con la de los países más atrasados del mundo.
8. Lograr el equilibrio de las áreas de formación profesional: no fomentar

el crecimiento de la oferta en áreas como la administración y las ciencias de la salud, y aumentar la tasa de la oferta de profesionales en carreras técnicas.

### *Metas cualitativas*

1. Extender las oportunidades de acceso a la Educación básica primaria a todos los sectores urbanos y rurales, mediante la universalización de la educación primaria de calidad y el apoyo del programa Escuela Nueva.

2. Elevar el nivel y la eficacia de los insumos educativos tales como la preparación de los docentes, la edición de textos básicos bien diseñados, la dotación de bibliotecas urbanas y rurales, y la mejor estructuración de los currículos y los planes de estudio.

3. La universidad costeña deberá mirar con preferencia la preparación de profesionales en carreras tecnológicas, especialmente las ingenierías y aquellas que contribuyan al desarrollo de la región en áreas como las ciencias biológicas y agrícolas, las ciencias estadísticas y matemáticas y las ciencias del mar.

4. Aumentar la oferta de estudios de postgrado de calidad y conectados con las necesidades del desarrollo regional.

5. Mayor conocimiento: Buscaremos fortalecer el conocimiento de las ciencias básicas, en particular, lo que toca al pensamiento lógico y formal, el conocimiento matemático, el conocimiento histórico y humanístico, y el conocimiento de por lo menos dos idiomas, distintos del español.

Hay que fortalecer, por eso, : a) La capacitación de nivel de postgrado de los profesores de universidad; b) La dotación de Bibliotecas; c) Las bases de datos y, por tanto, la informática, con su infraestructura de recursos computacionales y d) Los laboratorios en ciencias básicas.

6. Mayor ciencia e investigación: La universidad costeña debe sobrepasar el exiguo 2% presupuestal para investigación que ordena la ley. Debemos llegar a presupuestaciones más altas, del orden del 20%. Para ello, buscaremos la ayuda nacional e internacional.

La ciencia debe ser un quehacer propio de la universidad costeña: Todo profesor debe partir del principio de que la cátedra requiere investigación y partir de ahí hasta llegar a establecer programas de investigación de mucho nivel en ciencias básicas y aplicadas.

7. Más tecnología: No sólo tenemos que buscar mayor conocimiento y aplicación de las nuevas tecnologías y su correcta apropiación nacional y regional, sino que las universidades deben invertir realmente en nuevas tecnologías en áreas como la informática, la microelectrónica, la comunicación, los sistemas expertos y la bioingeniería.

8. Más cultura universitaria: El compromiso de la universidad costeña con la cultura debe sobrepasar el espectáculo: tenemos que llegar a estar presentes en la radio y la televisión con una cultura de calidad, que respete el idioma, los valores y la idiosincracia costeña.

La anterior propuesta exige el fortalecimiento de los estudios humanísticos en el interior de las universidades, es decir, se debe llegar a proporciones curriculares más intensas en la formación histórica, filosófica, artística y del lenguaje en los diferentes programas académicos.

Para afrontar con rigor y propiedad las exigencias del año 2.000, la universidad costeña, así como debe mirar con preferencia la preparación de profesionales en carreras técnicas de pregrado y de desarrollo técnico, social y cultural en los postgrados, no debe reducirse a ser mero centro de formación tecnocrática. La vida cultural y humanística de la región es muy rica y variada: la universidad costeña tiene que jugar un papel protagónico en el fomento y animación de esa cultura, incluso por medio de programas académicos formales que representen su posición institucional en favor de la cultura.

8. Más cultura regional: darle mayor espacio a la cultura en la planeación del futuro de la Costa, reconociendo como estrategia de planeación la diversidad territorial y cultural de los departamentos costeños y asumiendo los retos de la modernidad y la tecnología, sin detrimento del patrimonio cultural.

De esa manera, el futuro próximo nos dará la entrada a una sociedad moderna, una sociedad de auténtico desarrollo, que haya dejado definitivamente atrás el sub-desarrollo.

## ESTRATEGIAS EDUCATIVAS PARA LA INGENIERIA DEL AÑO DOS MIL

### Introducción

En los comienzos de la década de los noventa, Colombia está viendo su futuro entre la esperanza y el miedo. Basta con referirse al hecho reciente de la posesión del nuevo Presidente de la República el pasado 7 de agosto, a las imágenes de la prensa y de la televisión que de ese día dejaron la constancia gráfica de los escoltas y el despliegue de seguridad, por una parte, y, por la otra, el júbilo de las gentes, importantes y comunes, que aplaudieron los propósitos concretos y salvadores del nuevo mandatario.

Los colombianos sabemos que para entrar al futuro con paso firme y con grande esperanza tenemos que salvar serios obstáculos que no se abaten con las palabras ni con las promesas. El problema de la seguridad puede contribuir aún más al atraso en que nos encontramos y entorpecer la aceleración necesaria que todos estamos viendo como condición para salir del tercer mundo.

Al otro lado de esa realidad actual amenazada, se encuentra el desarrollo de las naciones con sus rápidos cambios científicos, tecnológicos y sociales, cuyas manifestaciones más concretas se pueden palpar en los avances de la informática, los bancos de datos, la comunicación por satélites que se combina con la tecnología informática, la microelectrónica y sus múltiples aplicaciones en la industria, la robotización industrial, el láser, especialmente en el campo de la impresión editorial, las multiconferencias vía satélite, la ingeniería genética humana y animal, los nuevos materiales como los superconductores cerámicos, la microscopía intracelular, la miniaturización progresiva, la gradual sustitución de las materias primas natura-

les por productos sintéticos, la alta tecnología para defensa militar, para la exploración espacial y de los fondos marinos... Ese es el espectáculo que contemplamos en los países avanzados, que corren apresurados hacia cambios masivos y profundos antes de que llegue el tercer milenio.

Lo que es preciso anotar es que el avance de cada una de estas tecnologías exige nuevas calificaciones y destrezas del recurso humano aplicados a usos cada vez más productivos que rompen las barreras del empleo tradicional y de las suficiencias profesionales conocidas hasta hoy. Esta perspectiva toca directamente a las universidades y, en general, a los sistemas educativos formales y no formales que tienen que reacondicionarse en sus estructuras y en sus prácticas docentes e investigativas para no quedarse atrás con respecto al avance de la historia.

### **Los cambios del futuro**

Cuando nos preguntamos por el futuro de la educación en ingenierías, tenemos necesariamente que mirar cuáles son las grandes tareas de la educación universitaria con vistas al año dos mil, a la luz de los cambios económicos, políticos, sociales y tecnológicos que desde ya se prefiguran en el mundo. No hacerlo, sería una pretensión de autosuficiencia que no tiene ninguna validez y que nos amarraría a una actitud mental aislacionista que en nuestro país es más que frecuente.

En los próximos diez años se van a producir cambios profundos en los campos sociales, económicos y políticos del mundo. Un ejemplo contundente se puede observar en la Comunidad Europea, que presenta desde hace algunos años algunas líneas de avance significativas no sólo de la dirección que tomará el futuro sino también de las dimensiones de ese futuro.

Con la caída del muro de Berlín, que es un símbolo de incalculable significación histórica, Europa verá fortalecida su democracia y los mecanismos de participación ciudadana en las grandes decisiones continentales. Todo ese proceso trae consigo exigencias de unificación e integración de las naciones que componen la Comunidad Europea como en el caso de España, que ha debido empezar a transferir importantes poderes políticos y muchas decisiones de carácter regional a las Comunidades Autónomas con una meta clara de consolidación del proceso en el año 2.008. Otro ejemplo que impresiona por lo intempestivo de su ocurrencia y por la celeridad con que se está produciendo es la reunificación de Alemania, cuya unificación monetaria comenzó en los primeros días de julio pasado y cuya reunificación política va a tener lugar más pronto de lo previsto.

En el campo económico, los países de la Comunidad Europea están toman-

do medidas de trascendencia cuyo impacto se puede observar con mayor interés en España, que es un país más cercano a América Latina, tanto porque es nuestra Madre Patria como por las condiciones de atraso en que se encontraba su economía antes de hacer su ingreso al Mercado Común. A España se le ha abierto el camino del progreso, gracias al incremento del comercio exterior que, al tiempo que le ha traído mayores exigencias en la calidad de sus productos, ha resultado bastante competitivo en aquellos sectores de la economía en los cuales podía competir con el resto de la Comunidad. El pronóstico sobre el progreso de España dentro de la Comunidad no puede ser más halagüeño: El crecimiento económico será relativamente intenso, la inflación reducida, y el paro o desempleo descenderá por debajo de los niveles de mediados de los ochenta, aumentando también la movilidad laboral.

En lo que respecta a lo social, es indudable que los ciudadanos de la Comunidad Europea gozarán cada vez más de un nivel de vida superior al actual, que es, con mucho, superior al nuestro. Uno de los aspectos que se observa como un hecho es que la gente dispone de más tiempo libre y, a la vez, puede acceder a actividades culturales y recreativas que inciden en los niveles de autorrealización personal. Esa calidad de la vida está, sin duda, garantizada por una cobertura amplia y moderna de los servicios de salud y por la infraestructura sólida y confiable de servicios públicos como son el agua potable, el teléfono y la electricidad, para señalar solamente los básicos que en nuestro país están en crisis.

Con este breve recuento de algunos logros que se están alcanzando con la Comunidad Europea, podremos presentar el panorama de la educación superior que está reestructurándose a medida que los avances económicos y políticos se han ido logrando de acuerdo con metas progresivas que la Comunidad Europea se ha propuesto para los próximos diez años, una vez alcanzada la unificación que en varios sectores, particularmente el monetario, se fijará en 1992.

#### *Alumnos, estructuras y profesores*

El porcentaje de alumnos en edad de cursar estudios universitarios ha ido aumentando por encima de las tasas tradicionales. Para volver al caso de España, se registró en ese país una tasa del 40% de alumnos matriculados en universidades. En Colombia, la tasa promedio para la misma época, es decir, finales de 1988, no sobrepasaba el 14%.

Un fenómeno que no se debe dejar de mencionar es el aumento de los alumnos matriculados en ciclos no formales de la educación universitaria, debido, en gran parte, a la demanda por educación que los mantenga al

día en relación con los cambios producidos en el mundo del trabajo y, particularmente, a la búsqueda del necesario **training** para poder trasladarse sin mayores problemas de un campo de trabajo a otro mejor remunerado o quizás más acorde con la vocación del individuo.

En lo que respecta a las estructuras, se observa que los programas académicos han realizado una mejor integración de las asignaturas dentro del curriculum y en la relación de éste con la diversificación y las necesidades del mercado de trabajo.

En lo que se refiere a profesores, es cada vez más sólida la posición de estos en el mercado ocupacional, no sólo por efecto de remuneraciones más acordes con sus niveles de preparación sino también al intenso engranaje que se ha ido produciendo entre docencia e investigación.

### **La acumulación de los conocimientos**

Tratando de hacer una síntesis apretada de importantes logros, se podría decir que en los países avanzados, especialmente en Europa, se ha llegado a una gran acumulación de conocimientos científicos y técnicos sustentados en estos hechos:

-El alto porcentaje de científicos vivos que investigan en laboratorios y centros universitarios. Ese porcentaje es mayor que los logrados en siglos pasados.

-Mientras la población humana se ha venido duplicando cada cincuenta años, el número de científicos lo ha hecho cada quince.

-El volumen total de información científico-técnica se duplica cada cinco años.

-El número de ingenieros se duplica cada diez años.

-El crecimiento de la ciencia se duplica cada quince años.

Como lo expresa un estudioso del tema<sup>1</sup>: " Todo esto nos conduce a una **sociedad del conocimiento**, donde lo estratégico ya no es tanto el poseer materias primas o una buena situación geopolítica, sino la acumulación y

---

<sup>1</sup> Angel Gonzalo Gómez, Presidente de la Fundación española Centros de Formación y Tecnología.

utilización del **saber hacer**".<sup>2</sup>

Lo que nos interesa para la educación universitaria es la comprobación siguiente: Los ciclos tecnológicos se acortan. Es decir, al tiempo que aumenta el caudal de conocimientos, se acortan los ciclos tecnológicos, o sea, disminuye la vida media útil de cada solución técnica. Desde el momento del descubrimiento científico hasta la aparición de sus aplicaciones en el mercado, se va necesitando menos tiempo.

Dicha aceleración obliga a prepararse para cortísimos tránsitos entre la teoría y la práctica, entre lo académico, lo industrial y lo comercial, entre la universidad y la empresa.

La situación ha llegado al extremo de superar las constantes de tiempo de los procesos de formación académica. Hay cada vez más soluciones técnicas cuyos períodos de vigencia son inferiores a la duración del ciclo académico.

No se trata de extraer conclusiones inmediatas sobre estas observaciones, sino llamar la atención sobre procesos mundiales que de seguro traerán un poderoso impacto sobre la academia universitaria.

### **La formación tecnológica**

No entramos a debatir aquí los alcances del término "tecnológico", objeto de un reciente debate organizado por el Icfes. Creemos indispensable utilizar el término en el ámbito de la educación en ingenierías, pues tanto la tradición como el futuro de la educación lo utilizan en contextos que ya son diversos, sin que por ello se pretenda decir que estén contrapuestos. Son más bien acepciones complementarias de acuerdo con la evolución de la ciencia.

Durante el siglo XIX y gran parte del siglo XX, se ha dicho que la tecnología es la ciencia aplicada, o la ciencia de cómo hacer las cosas con fundamento científico. Se la ha entendido también como el rostro visible de la

---

<sup>2</sup> Afirmación que tiene que ser tomada con reservas si tenemos en cuenta la desestabilización económica, social y política que ha producido la invasión de Irak a Kuwait. La alteración no sólo se ha producido en el Golfo Pérsico sino también en los países industrializados, para quienes el aumento del valor del barril de petróleo ha traído y traerá consecuencias desastrosas incalculables de todo orden.

ciencia, más que la ciencia misma.<sup>3</sup>

A partir de la Revolución científica y después de la Revolución industrial del siglo XIX, la técnica, o sea el arte de cómo hacer las cosas, se fue aproximando a la ciencia. Las "artes y oficios" entraron a las universidades para ocupar un puesto junto a las profesiones liberales y así encontramos alojada a la ingeniería civil en la universidad del siglo pasado. Por ese camino fueron entrando las otras ingenierías a medida que avanzaba la industrialización y se hacía cada vez más necesaria la diversificación de las carreras técnicas.

No obstante, hacia el futuro se precisa aún más la educación tecnológica en la medida en que la sociedad y el conocimiento han ido pasando, la primera, de sociedad industrializada a sociedad de la información y de las comunicaciones, y, el segundo, del conocimiento basado en la enseñanza-aprendizaje hacia el conocimiento basado en información disponible y operativa, integrando en un nivel más complejo la enseñanza-aprendizaje.

La educación tecnológica ha ido convirtiéndose en un ámbito nuevo en el que participan, con nuevas integraciones, las disciplinas científicas, sociales y humanísticas, propias de la formación universitaria, y cuyo objetivo es la orientación del aprendizaje al **pensar** y al **actuar** de acuerdo con esquemas lógico-simbólicos que se entroncan con el conocimiento adecuado de los códigos éticos y sociales.

Pensamos que la educación tecnológica, tal como se está desarrollando en los países avanzados, se fundamenta en una sólida formación general, cuyos objetivos radicales son que el alumno aprenda a pensar, a utilizar los algoritmos y principios de la lógica, y a entender la cultura universal y propia desde una perspectiva científica y tecnológica.

Tal formación tecnológica pone el énfasis más en los **procesos** que en los **contenidos** de las disciplinas, debido a que se busca que el alumno aprenda a pensar frente a los problemas, que pueden ser humanísticos, técnicos, económicos, sociales y políticos, para encontrar soluciones acordes con la concepción científica y tecnológica de los nuevos tiempos.

---

<sup>3</sup> Ver Alfonso Borrero, *Títulos y profesiones universitarias. Profesión, trabajo y empleo*, Ascun, Documento #31 del Simposio Permanente sobre la universidad, Bogotá, 1988-1990, pgs. 126 y 127.

Sin embargo, esta formación tecnológica no debe quedarse en la capacitación para el desarrollo de funciones y tareas de gestión, de dirección y de solución de problemas, sino que debe apuntar a una educación que hace posible la integración de la dimensión tecnológica y la dimensión humanística de la vida. Por ello, el énfasis que se debe poner en la formación general del estudiante tiene que conducir a situarlo más sólidamente en el mundo de la cultura, sin la cual las técnicas no pasarán de ser los instrumentos de construcción de una sociedad inhumana.

### Las ingenierías en Colombia y la educación tecnológica

Como las tendencias de la educación en el mundo contemporáneo son marcadamente tecnológicas, y siendo las ingenierías un campo de formación universitaria en donde lo tecnológico juega un papel central en los currícula, cabe preguntarse, en el momento de pensar en estrategias hacia el siglo XXI, ¿cuál es el panorama que en el campo de la formación científica y tecnológica ofrece la universidad colombiana?

El nuestro es un país pobre y atrasado, que no ha logrado un pleno acceso a la modernidad. Una clara demostración de ese atraso es la falta de asimilación de la revolución científica y tecnológica en el sistema productivo. El crecimiento económico, que tanto hemos deseado, no se ha visto sustentado por el incremento de la productividad, que, a su turno, está condicionada por la adopción y difusión constante, sistemática y masiva de tecnologías nuevas y apropiadas.

De acuerdo con algunos estudiosos del tema<sup>4</sup>, la industria colombiana dejó de ser un factor innovador desde hace más de veinte años, precisamente en momentos en que la situación financiera y externa de la economía parecía favorable y hubiera podido desarrollarse un plan de inversiones y modernización capitalizando, en forma de inversión productiva e innovadora, el flujo de recursos externos: "No es extraño por ende que el sector industrial en su conjunto haya sido ajeno a los problemas de la formación técnica, científica y tecnológica de la educación colombiana y haya vuelto las espaldas a los destinos de la universidad y en particular de sus Facultades de Ingeniería."

La afirmación anterior en torno a la indiferencia de la industria con respecto a la universidad no es del todo cierta, ya que en el período comprendido

<sup>4</sup> Marco Palacios, *Estrategias para la Educación Superior año 2.000. Contribuciones a un debate público*, Revista del Icfes, Bogotá, 1990, pág. 10-12.

entre los años de 1960 a 1980, se fundaron por lo menos cinco universidades de carácter técnico **por iniciativa** de los gremios del sector productivo privado. El prestigio de que gozan esas universidades, e incluso su número reducido pero de alta calidad, son una prueba de que la industria sí ha estado presente y actuante en el campo de la educación universitaria.

Otro asunto es el relacionado con la **carencia**, en su conjunto, de **innovación tecnológica** del aparato productivo. La formación bruta de capital en relación con el producto (que es una de las medidas clásicas de inversión productiva) decayó en Colombia del 21.3% en 1960 al 16.3% en 1988; de ello lo más grave es la baja participación de la inversión en maquinaria y equipo moderno en relación con el producto interno bruto. Una consecuencia lógica de esa baja participación ha sido la pérdida de competitividad de la economía colombiana, particularmente de su sector industrial: se ha calculado que entre 1971 y 1980, la industria perdió el 17.5% de su stock de capital, lapso en el cual no se cubría **la inversión requerida para evitar la obsolescencia tecnológica**.<sup>5</sup> El temor que se registra, por parte de algunos sectores de la producción, frente a la apertura económica está básicamente relacionado con la baja inversión en la renovación de equipos y nuevas tecnologías de producción.

A su turno, el sector educativo, frente a una baja demanda de técnicos e ingenieros por parte del sector productivo, no ha respondido a nuevos desafíos tecnológicos en la forma acelerada e innovativa que exige la modernización que hemos observado en los países desarrollados. En muchas ocasiones se ha oído cómo se culpa a las universidades de tal estado de atraso y cómo se hacen juicios generalizados sobre la universidad privada cuando se trata de señalarlas como culpables de la poca inversión que se hace en investigación en relación con la docencia, que se supone más económica que aquella. Tales juicios encierran sofismas y temeridad que no tienen en cuenta un análisis más complejo de las realidades económicas.

En efecto, he sustentado en mis libros y otros escritos<sup>6</sup> que existe una relación estrecha entre progreso económico y nivel de escolaridad de la población, entre desarrollo económico y fortalecimiento cualitativo de la

---

<sup>5</sup> Análisis hecho por Marco Palacios en la revista citada, con base en cifras y estadísticas de la Contraloría General de la República.

<sup>6</sup> Jesus Ferro Bayona, Universidad y Desarrollo, Ed. Uninorte, Barranquilla, 1985, p.25-40, y La Educación Universitaria, Ed. Uninorte, Barranquilla, 1989, p. 39-58.

educación. Es la dinámica económica la causa inmediata que permite que haya **más población** con acceso a niveles de **educación cualitativamente más apropiada** para contribuir al crecimiento y desarrollo de la sociedad.

No existe duda alguna de que primero se da el desarrollo económico y a partir de éste se genera una determinada estructura de mercado. Si no fuera así, la universidad tendría en su poder determinar qué se requiere en el mercado, cuánto se debe formar y en qué áreas. Pero no es así y las realidades económicas siguen demostrando lo contrario. El atraso de las economías de los países del Este europeo se debió a cincuenta años de ceguera ideológica en nombre de principios supuestamente universales y válidos de planificación estatal, desconociendo la economía de mercado.

Miremos la realidad de la educación universitaria colombiana partiendo de la estructura que hemos esbozado.

De acuerdo con las estadísticas de 1988, se ofrecían en el país 36 títulos de ingeniería distintos : desde la **ingeniería agrícola**, pasando por la de **alimentos** hasta la de **Sistemas con énfasis en administración**. Se repartían esos 36 títulos en 166 instituciones universitarias. Y se encontraban matriculados en ellas 71.178 estudiantes.

En su orden, las tasas anuales de crecimiento de la matrícula durante el período 1970-1987 de las distintas áreas académicas fueron las siguientes: 13.38% en Administración y Economía; 10.53% en Ciencias de la Salud; 8.24% en Ciencias Sociales y Derecho; 13.81% en Educación y 11.45% en Ingeniería, Arquitectura y afines. Pese a que las estadísticas formales concentran en una misma área tanto a las ingenierías como a la arquitectura, es indudable que en un período de 17 años, cuando están aconteciendo muchos cambios tecnológicos, tanto en la industria como en la educación en el mundo, el crecimiento de la matrícula en las Ingenierías presenta un crecimiento menor en comparación con las áreas de Administración y Educación, y ligeramente mayor que en Ciencias de la Salud (Cuadro 1).

Suponiendo que es acertado mantener un control en la oferta de cupos, no deja de ser un signo de desequilibrio que el área que más ha incrementado la oferta de programas entre 1975 y 1985, haya sido la Salud. Así, el sector oficial, de 19 programas que ofrecía en 1975, registró 196 programas y el sector privado pasó de 56 programas en 1975 a 111 en 1985. Es decir, los programas en el área de la Salud han tenido una tasa anual de crecimiento en diez años del 26.3% en el sector oficial y del 7.1% en el sector privado.

**Cuadro 1**  
**Población estudiantil en la educación superior según áreas académicas**  
**1970 - 1987**

Áreas académicas	1970		1975		1980		1985		1987 (1)	
	Total	Oficial	Total	Oficial	Total	Oficial	Total	Oficial	Total	Oficial
Total general	85.560	46.618	176.098	86.089	271.630	100.783	391.490	156.317	434.623	-
Adm. y Economía	12.999	2.958	48.569	13.980	88.192	17.784	104.334	25.513	109.940	-
Agrop. y afines	5.741	5.741	8.616	8.313	303	9.909	454	10.865	11.999	-
Arq. y Bellas Artes	4.921	2.396	8.259	3.298	4.961	4.444	13.361	8.765	10.954	-
Ciencias Exactas y naturales	2.368	1.465	5.097	3.206	1.891	3.104	2.726	6.477	6.694	-
Cienc. de la Salud	7.749	5.952	14.944	11.385	3.559	11.125	14.809	39.904	42.497	-
Ciencias sociales y Derecho	13.154	3.479	28.082	5.344	39.715	6.979	32.736	48.405	50.541	-
Educación	9.863	6.508	30.458	20.627	44.379	29.457	14.922	74.783	88.986	-
Humanidades	2.262	640	2.960	1.079	1.881	1.144	1.611	2.677	3.267	-
Ing. Arq. y afines	17.388	10.073	29.113	18.857	36.657	16.837	19.820	95.280	109.745	-
Sin discriminación	9.115	7.416	1.699	-	-	-	-	42.336	52.944	-

Fuente: Estadísticas de la Educación Superior, ICFES, Bogotá, 1970 - 1987.

Nota: A partir de 1981 hay una nueva clasificación de las áreas de conocimiento, se unen las Ciencias Sociales y el Derecho y por otro lado se unen la Arquitectura y la Ingeniería, pero se presentan aparte los datos en Bellas Artes. (pág. 60-63 año 1985).

(1) No se dispone de datos discriminados según naturaleza jurídica.

*El empleo*

Nos referiremos a un aspecto de las cifras del empleo que apuntalan nuestras preocupaciones en torno al dinamismo de la producción como base del desarrollo educativo: La industria presentó un descenso de la generación de empleo pasando de 26% en 1976 al 23.7% en 1985. O sea que observamos un claro retroceso en la participación de la industria en el desarrollo de la economía en lo que se refiere al empleo. Mientras que los sectores comerciales y financieros presentan un incremento del 3% y 2% respectivamente en el mismo período. En cuanto a la participación de los egresados de las universidades en el empleo de cada sector, es en el sector financiero en donde más han participado pues en él se ha generado una tasa más alta de participación, pasando de 25.8% en 1976 a 40.2% en 1985 (Cuadro 2).

Tal panorama da mucho qué pensar sobre nuestras posibilidades en la apertura económica, pues el mercado ha estado girando en torno a la producción para el consumo interno.

*Los postgrados*

El incremento que acabamos de ver en Salud se debe a la inclusión en las estadísticas de los programas de postgrado en esa área. Esto nos lleva a preguntarnos por lo que está pasando en los estudios de postgrado.

En la medida en que el sector productivo y los centros educativos han necesitado de recurso humano más especializado, se ha ido desarrollando la educación en el nivel de los estudios de postgrado. No obstante, no puede señalarse este factor de demanda como exclusivo ya que un número no muy grande pero significativo de estudios de postgrado se vienen realizando con el propósito de aumentar el nivel investigativo del recurso humano.

Según datos de 1982 (cuadro 3), el área donde se reciben mayores solicitudes para cursos de postgrado es la de Economía, Administración, Contaduría y afines, pues representan un 34% (1.935) del total de solicitudes. Sigue el área de la Salud que ocupa el segundo lugar con el 14% (777).

En lo que respecta a la matrícula en primer curso, en 1985 Economía tenía 1.318 matriculados (28%); Ciencias Sociales y Derecho con 989 matriculados (21%); Ciencias de la Salud con 776 (16%) y Ciencias de la Educación con 770 (16%). En las Ingenierías encontramos 522 matriculados (9%) en el mismo año (Cuadro 3).

Cuadro 2

Composición del empleo por rama de actividad  
(marzo de cada año)

	1976	1980	1985
<b>A. Empleo total</b>	%	%	%
Industria	26.0	26.5	23.7
Comercio	22.0	24.5	25.5
Servicios	32.7	29.2	29.1
Sector financiero	5.4	6.8	7.6
Otros	13.9	13.0	14.1
<b>B. Empleo Universitario</b>			
Industria	18.2	18.8	17.2
Comercio	12.3	15.1	15.4
Servicios	47.6	37.0	38.9
Sector financiero	12.8	19.9	19.0
Otros	9.1	9.2	9.5
<b>C. Participación de los universitarios en el empleo de cada sector</b>			
Industria	7.6	9.4	11.7
Comercio	6.1	8.3	9.7
Servicios	15.9	16.9	21.6
Sector financiero	25.8	39.2	40.2
Otros	7.1	9.5	10.9

Fuente: DANE

(1) Incluye servicios a las empresas

Cuadro 3

Total población estudiantil en postgrado por cupos, solicitudes y matrículas a primer curso por áreas de conocimiento  
1982 - 1985

Áreas de conocimiento	1982			1983			1984			1985		
	Cupos	Solicitudes	Matrículas									
Total nacional	4.785	5.729	3.333	5.186	6.721	4.439	6.442	8.187	5.170	6.383	8.567	4.746
Agroonomía, Veterinaria y afines	56	110	55	15	16	14	26	28	26	33	43	24
Bellas Artes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ciencias de Educación	695	777	548	853	1.066	1.035	1.236	984	777	1.263	1.276	770
Ciencias de la Salud	519	1.413	444	611	1.667	598	753	2.401	584	727	2.835	776
Ciencias Sociales, Derecho y Políticas	893	795	604	1.112	1.069	895	1.032	836	669	1.317	1.308	989
Economía, Admon., Contaduría y afines	1.948	1.935	1.260	1.599	1.915	1.170	2.115	2.250	1.754	1.720	1.840	1.318
Humanidades y ciencias	22	8	8	131	158	121	552	853	744	549	134	124
Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo	472	485	301	557	499	380	431	495	353	495	870	522
Matemáticas y Ciencias Naturales	180	206	113	308	331	226	297	340	263	279	261	223

Fuente: Estadísticas de la Educación Superior, ICFES, Bogotá, 1982 - 1985.

Aunque las cifras no revelan toda la realidad del panorama debido a la inclusión que hemos señalado de la Arquitectura y Urbanismo en el área de Ingenierías, lo que dificulta su desglose, nos sirven para mostrar la baja tasa de participación de la matrícula de postgrado en Ingeniería. Además, aunque la historia de estas disciplinas muestra que existe todavía una tendencia a ver las ingenierías como carreras terminales, en lo que se refiere al mercado ocupacional, no es menos cierto que el impacto causado sobre la investigación, ligada a los estudios de postgrado, se ha sentido con la baja participación de la universidad colombiana en la investigación para el desarrollo tecnológico y la innovación en tecnología avanzada.

### *La Costa Atlántica*

No podemos dejar de referirnos a la situación de la educación universitaria en ingenierías en esta región del país.

En el año de 1988, se ofrecían 12 títulos de ingeniería en la Costa: Ingeniería Agrícola, Civil, de Sistemas y Computación, Eléctrica, Industrial, Mecánica, Naval con especialización en Construcción, Pesquera, Química, Agronómica, Naval con especialización en Electrónica y Naval con especialización en Mecánica. La calificación de las tres ingenierías navales mencionadas, refuerza la tendencia clásica a mirar las ingenierías como carreras terminales. Situación que no es particular ni de la Costa ni de Colombia, sino que es una tendencia en el mundo.<sup>7</sup>

Los doce títulos de ingenierías que hay en la Costa se ofrecen por medio de 19 programas académicos en 8 instituciones universitarias<sup>8</sup>. De los 75.000 estudiantes que se espera estén matriculados en 1990 en la educa-

<sup>7</sup> En los Estados Unidos, por ejemplo, los Bachelors en Arquitectura y en Ingenierías suponen cinco años de estudio, a diferencia de los otros bachelors que exigen cuatro. Así, tenemos que mientras el *Master's degree* se puede obtener en cinco años, después de realizar los cuatro años del *Bachelor* en las siguientes disciplinas: Educación, Letras, Ciencias Sociales y Económicas, Administración y Gestión, Ciencias Comerciales y Ciencias Exactas y Naturales, las Ingenierías conducen en el mismo lapso de tiempo sólo al grado de Bachelor. Las disciplinas de la Ingenierías se ven como profesionales más que como académicas y, por lo tanto, con mucho mayor énfasis terminal con respecto al mercado ocupacional.

<sup>8</sup> Instituciones de la Costa Atlántica que ofrecen ingenierías:

a. Universidad de Sucre - Sincelejo. b. Universidad de Cartagena - Cartagena. c. Corporación Tecnológica de Bolívar - Cartagena. d. Escuela Naval de Cadetes - Cartagena. e. Universidad Tecnológica del Magdalena - Sta. Marta. f. Universidad de Córdoba - Montería. g. Universidad de la Guajira - Riohacha. h. Universidad del Atlántico - Barranquilla. i. Universidad del Norte - Barranquilla. j. Corporación Universitaria de la Costa - Barranquilla

ción superior de la Costa<sup>9</sup>, estarían matriculados 12.232 en ingenierías, lo que corresponde a un porcentaje del 6.13%. Nos parece un índice muy bajo no sólo de la población estudiantil matriculada en estudios de ingeniería sino también de programas de esa área que se ofrecen en la Costa Atlántica, en comparación con otras regiones del país.

### Estrategias hacia el año 2.000

Cuando se habla de estrategias no solamente nos estamos refiriendo a un modelo de planificación del futuro, sino también al conjunto de reglas que aseguran una decisión óptima hacia ese futuro.

No está en nuestras manos determinar la universidad del futuro en lo que respecta a la regulación y planificación del conjunto. Nos limitaremos a manifestar las tendencias que se desprenden de nuestra exposición y a recomendar algunas políticas y estrategias sin pretensión de abarcarlo todo y más con el ánimo de contribuir al debate sobre la educación en ingenierías, entendiendo que la planeación estratégica de la educación es más un proceso en el interior de las instituciones que en el conjunto de ellas. Esta última tarea le correspondería más a los organismos del Estado, sin perder de vista que la educación universitaria no puede estar absoluta y completamente regulada, porque además de que se perdería su autonomía, se empobrecerían los procesos de gestión e innovación, que corresponden a las entidades educativas en sana competencia.

1. Hay que partir de la constancia de una política estatal que viene desde años atrás: De acuerdo con la financiación internacional existente, el Estado colombiano seguirá tratando de extender las oportunidades de acceso a la educación básica primaria a todos los sectores rurales y urbanos mediante la **universalización de la educación primaria** de calidad y el apoyo del programa Escuela Nueva.

2. Lo anterior quiere decir que habrá menos recursos gubernamentales para la educación media y recursos restringidos para programas especiales universitarios como es la formación de investigadores, con base en recursos del BID.

3. La universidad tendrá, entonces, que aumentar su capacidad de gestión y eficiencia. Un paso fundamental es el fortalecimiento de la relación uni-

<sup>9</sup> Ver nuestras proyecciones en J. Ferro Bayona, *La Educación Universitaria*, p. 51.

versidad-empresa, tratando de apoyar las políticas de renovación del aparato productivo, los parques industriales y la investigación con base en la utilización de recursos conjuntos tanto humanos como físicos.

Un ejemplo puede ser que la universidad invierta con preferencia en laboratorios de ciencias básicas y busque apoyo en los laboratorios industriales para sectores de la ciencia conectados con la profesionalización. Como los ciclos tecnológicos son cada vez más cortos, la universidad debería mantenerse al día con información operacionable de los avances tecnológicos que se implantan en el país y los que se están llevando a cabo en el mundo avanzado. En tal sentido se le debería prestar mayor atención al artículo 177 del decreto 080/80 que prevé la celebración de convenios interinstitucionales con el fin de lograr una óptima utilización de los recursos. Esta cooperación es válida especialmente en los niveles de los semestres profesionales.

4. Con esas premisas, la universidad colombiana debe asumir el reto del desarrollo: por tanto, puede poner un énfasis especial en la formación en ingenierías de la informática y la de electrónica y telecomunicaciones, guardándose las altas posibilidades de crecimiento e innovación en **software** educativo y aplicaciones propias. La ingeniería industrial jugará un papel fundamental si, basándose sus curricula en los conocimientos informáticos, se orienta al apoyo y renovación de la productividad. La ingeniería mecánica y eléctrica por ejemplo, deberán entrar con paso firme en la utilización de los sistemas expertos.

5. Pero el reto del desarrollo obliga a mirar hacia el atraso para transformar la realidad. Pensamos que la ingeniería sanitaria tiene dos grandes tareas de repercusión social: masivos sistemas de tratamiento del problema del agua en los municipios y el tratamiento de excretas. La ingeniería agrícola podrá ayudar al aumento de la productividad en el campo si cuenta con información operacionalizable y apoyo internacional.

6. La ingeniería debe buscar su crecimiento interdisciplinario. Ponemos por caso todo lo que se puede lograr con la bio-ingeniería al estudiarse la inmunogenética para la erradicación de enfermedades y para tener bases confiables en el tratamiento digno de los problemas de la vida humana.

7. Debe haber una mayor flexibilidad de los curricula. Para ello, se podría trabajar en:

7.1. Una formación básica que descansa en tres pivotes:

a) La formación del pensar tecnológico que apunte a la formación de la lógica y la comprensión de los algoritmos.

- b) Una sólida formación cultural que se apoye en el aprendizaje de varias lenguas y en el fortalecimiento de los estudios humanísticos que deberían estar presentes en todos los semestres de la formación.
- c) La formación en tecnología de la informática y de la comunicación.

7.2. Disminución del número de asignaturas para dar paso :

- a) Una mayor formación básica, como se expuso en 7.1
- b) Mayor investigación básica en cada disciplina, mediante el acceso a mayor información operacionalizable de los avances tecnológicos.
- c) Más práctica en las empresas mediante esquemas de integración estudio-trabajo.

7.3 Las asignaturas profesionales deben estar revisándose y actualizándose en períodos no mayores de un año de acuerdo con los cambios de los ciclos tecnológicos.

8. Aumentar los estudios de postgrado en ingenierías, buscando:

- a) más calidad mediante la investigación.
- b) mejor desempeño del profesional en los sectores productivos

9. Finalmente, la formación en ingenierías debería tener bien claro que su objetivo es la educación tecnológica, la cual está orientada a formar el **pensar** y el **actuar** de acuerdo con el avance de los conocimientos científico-técnicos y con el desarrollo de una cultura propia y universal.

Con las anteriores ideas, hemos querido hacer un aporte al avance de los estudios de ingenierías que tengan en cuenta tanto la realidad nacional, que es el subdesarrollo, como también el ancho campo de las posibilidades de desarrollo, mediante la apertura a corrientes renovadoras de la educación en el mundo, a la revolución científico-técnica que se está operando en nuestro planeta y a las repercusiones que se están dando en la riquísima historia cultural de nuestro tiempo.

## Serie Documentos

1. El Puerto de Barranquilla. Soluciones a corto y largo plazo.  
Gustavo Bell Lemus, Manuel Alvarado, Pedro Gutierrez, Jesús Ferro  
Bayona, 1987.
2. ¿Qué pasa con la salud en Barranquilla?  
Rodrigo Barceló, Inés de Vargas, Luis Fernando Tirado, Antonio  
Iglesias, Dino Manco Bermúdez, 1987.
3. Afiliación política y elección popular de alcalde en Barranquilla.  
María Mercedes de la Espriella, Gustavo Bell Lemus, 1987.
4. 13 de marzo de 1988: Elección popular de alcalde en Barranquilla.  
Candidatos, campaña y votación.  
María Mercedes de la Espriella, Gustavo Bell Lemus, 1988.
5. Política, políticos y desarrollo socio-económico de la Costa Atlántica:  
una visión histórica.  
Gustavo Bell Lemus, Adolfo Meisel Roca, 1989.
6. Infancia, Estado y Universidad. El programa de los Hogares de  
Bienestar.  
José Juan Amar, 1989.
7. Perfil socio económico de Barranquilla.  
María Eulalia Arteta, Ramón Atencio, 1990

UNIVERSIDAD DEL NORTE  
Centro de Estudios Regionales -CERES-  
Apartado aéreo 1569  
Teléfono 343990  
Barranquilla, Colombia S.A.

## Otros títulos de Ediciones Uninorte

- Nietzsche y el retorno a la metáfora. Jesús Ferro Bayona.
- Educación inicial en la familia y con la comunidad. José Amar, et al.
- Universidad y Desarrollo. Jesús Ferro Bayona
- Las funciones administrativas. José María Mendoza
- Los hogares comunales del niño. Teoría y experiencias. José Amar.
- Guía de actividades educativas para niños de 3 a 6 años. José Amar.
- Manual de evaluación de atención integral al niño. José Amar, et al.
- Ayudemos a crecer a nuestros niños. José Amar, et al.
- Superando los problemas de nuestros niños. Margarita Racedo.
- Julio Enrique Blanco y Luis López de Mesa. Correspondencia filosófica (1917 - 1966) . Julio Núñez Madachi.
- Estrategias de evaluación de programas sociales. Raimundo Abello.
- El Caribe Colombiano. Selección de textos históricos. Gustavo Bell L.
- Guía de actividades educativas para la transición entre la atención integral al pre-escolar y la educación primaria. José Amar Amar, et al.
- La Educación universitaria. Jesús Ferro Bayona.
- Crónicas casi históricas. Ramón Illán Bacca.
- Introducción a la música española del Renacimiento. Hans F. Neuman.
- Relaciones colombo-británicas de 1823 a 1825. Según los documentos del Foreignn office. Antonio Vittorino.
- Bibliografía histórica del Caribe Colombiano . Sergio Solano.
- Prevenemos la farmacodependencia. Programas educativos. 4 vol.: Adultos, Adolescentes, Escolar, Pre-escolar. Gina Pezzano, et al.

## **Colección Didascalia**

1. **Apuntes de bioquímica.** Joachim Hahn.
2. **Curso de nivelación en Inglés.** Zulma Caballero.
3. **Fisiología experimental.** Rafael Amarís.
4. **Laboratorio de física.** Luis Ripoll.
5. **Genética general y humana.** Jose Rafael silva, et al.
6. **Introducción a la inmunología básica.** Wolfgang Munar, et al.
7. **Cómo elaborar y presentar un trabajo escrito.** Norma Marthe, et al.
8. **Manual de Farmacología.** Nancy Olaciregui, et al.

## **Colección Archivo**

1. Memoria del Foro sobre contaminación del Río Magdalena y sus alternativas de solución.
2. Memoria VII Seminario Nacional de Hidráulica e Hidrología.
3. Memoria I Convención Interna de Educación Superior.
4. Memoria del Foro sobre Tecnologías apropiadas y conservación de recursos naturales.
5. Memoria del Seminario Agua y Salud en el Caribe Colombiano.
6. Memoria II Convención Interna de Educación Superior.
7. Memoria I Encuentro Nacional sobre Práctica Empresarial.
8. Memoria III Encuentro Nacional de Neurología.
9. Memoria XIII Congreso Nacional de Psicología (en prensa).

