



**“EVALUACION DE LA EDUCACION  
TECNICA Y TECNOLOGICA:  
DIAGNOSTICO Y RECOMENDACIONES”**

**(INFORME FINAL)**

**FEDESARROLLO**  
**INVESTIGADORES:**  
**CLAUDIA VALLEJO**  
**JUAN MANUEL ROJAS**  
**ASESOR:**  
**LUIS ENRIQUE OROZCO**

**SANTAFE DE BOGOTA, JULIO 1996**

## INDICE

|       |  |    |
|-------|--|----|
| I.    | Introducción   | 2  |
| II.   | Educación Técnica y Tecnológica  | 6  |
| III.  | Instituciones Técnicas y Tecnológicas:   | 21 |
|       | Estructura Institucional y evolución reciente  |    |
| IV.   | Formación Técnica y Tecnológica y Mercado Laboral  | 34 |
| V.    | Relaciones con otros niveles de educación, con las empresas y<br>con los Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico | 48 |
| VI.   | Conclusiones y Recomendaciones   | 55 |
| VII.  | Anexo  | 64 |
| VIII. | Referencias Bibliográficas y Fuentes de Información  | 65 |

## **EDUCACION TECNICA Y TECNOLOGICA EN COLOMBIA: DIAGNOSTICO Y RECOMENDACIONES DE POLITICA \***

### **I. INTRODUCCION**

Los países latinoamericanos han emprendido en los últimos años distintas reformas en sus sistemas de educación superior, las cuales han sido motivadas por tres hechos fundamentales. El primero tiene que ver con las deficiencias internas detectadas en el sistema educativo a nivel de funcionamiento, organización, grado de diversificación, abuso de la autonomía, equidad y cobertura, formas de financiación y cuestionamientos generalizados sobre la calidad de la enseñanza. El segundo aspecto está relacionado con las nuevas necesidades de calificación del recurso humano, provenientes de las políticas de reconversión e innovación tecnológica en las que se embarcaron estos países con el proceso de apertura y globalización iniciado a fines de los 80 y comienzos de los 90. El tercero tiene que ver con la ruptura del esquema de relaciones entre la educación superior y el Estado.

Colombia no ha sido la excepción en este proceso de determinar las limitaciones y obstáculos que enfrenta el sistema de educación superior, ni tampoco ha estado al margen de los cambios ocurridos en las economías del resto de países latinoamericanos. Por el contrario, existe evidencia<sup>1</sup> de que el país ha tenido en los últimos años transformaciones significativas en su economía las cuales hacen pertinente un conocimiento a fondo del tipo de educación que se está impartiendo y del grado de concordancia de esta educación con los necesidades del sector productivo en particular, y con el proceso de desarrollo económico en general.

---

\* Se agradece la asistencia y comentarios de Mauricio Cárdenas E., Juan Carlos Osorio, Camilo Granada y Mauricio Cárdenas S. Jesús Alberto Cantillo y Sergio Prada colaboraron con la elaboración y el procesamiento de la Encuesta a los Empresarios. Un especial agradecimiento para todos ellos.

<sup>1</sup> Garay.L.(1992).

El objetivo de este estudio es *hacer una evaluación desde el punto de vista empírico, de la educación técnica y tecnológica en Colombia. Se pretende describir y entender su problemática dentro del contexto actual de desarrollo del país, y establecer algunos criterios para que el Estado ayude a consolidar este tipo de formación.*

Para cumplir con éste propósito se diseñaron dos encuestas. La primera, se envió a los empresarios que regularmente responden la Encuesta de Opinión Empresarial de Fedesarrollo con el fin de identificar aspectos como la participación del empleo de técnicos y tecnólogos dentro de la estructura de personal de la empresa, las expectativas de cambio en el empleo para distintos niveles de personal, las formas de capacitación utilizadas y los mecanismos de contratación de personal. Adicionalmente, se intentó obtener una evaluación cualitativa desde el punto de vista de los empresarios, de la formación de los técnicos y tecnólogos y su capacidad para desempeñarse en diferentes tareas asociadas con el proceso productivo.

La segunda encuesta se aplicó a los profesores, estudiantes y directivos de las instituciones universitarias, técnicas y tecnológicas de cinco ciudades del país. Con éstas, se buscó identificar aspectos que permitieran establecer las diferencias que existen entre instituciones con base en criterios como el tipo de formación que se imparte (teórica, práctica), el nivel de formación de los docentes, el tiempo de vinculación, las relaciones con otras instituciones, y el grado de participación en proyectos de investigación. Por otra parte, en las encuestas a los estudiantes se trató de establecer el grado de interés por la formación teórica y aplicada, la motivación principal de los estudiantes para escoger el programa, y las debilidades y fortalezas de las instituciones en las cuales están inscritos.

La información obtenida de las encuestas se contrastó y complementó con las estadísticas de empleo utilizadas por el SENA, y con las bases de datos del ICFES, con el fin de obtener un diagnóstico más completo. Los resultados obtenidos plantean retos interesantes para el diseño de una política futura para este tipo de formación. Se encontró, por ejemplo, que si bien los empresarios en su mayoría tienen una percepción positiva de la formación técnica y tecnológica, el tipo de formación no responde a las necesidades de calificación que requieren. También se logró establecer que el conjunto de interrelaciones posibles que debería existir entre estas instituciones y

otras del nivel de educación superior es todavía muy limitado, impidiendo aprovechar la capacidad docente, la experiencia tanto institucional como en el diseño de programas, y el uso de instalaciones. Las relaciones con las empresas son mucho más frecuentes de lo que se esperaban, sin embargo, esto no ha sido suficiente para tener una mayor coordinación en el diseño de programas. Así mismo, se verificó que existe un desajuste entre la oferta y la demanda de trabajadores lo cual tiene implicaciones serias, no sólo en términos del desempleo que esto genera, sino para asegurar el desarrollo de la capacidad productiva del país. Finalmente, es claro que las instituciones técnicas tienen una dinámica interna particular que las distancian de las instituciones tecnológicas y universitarias. Este hecho motiva a un replanteamiento de su ubicación dentro del sistema de educación superior.

Este estudio se divide en 6 secciones. La primera es esta introducción. En la segunda, se presenta una aproximación conceptual al tema de la educación técnica y tecnológica a partir de los siguientes aspectos:

- Descripción de las distintas posiciones alrededor del tema de la calificación o capacitación.
- Diferencias entre educación técnica profesional y tecnológica.
- El papel que puede desempeñar la formación técnica y tecnológica en la generación, difusión y adaptación de la ciencia y la tecnología. Se muestran algunas comparaciones entre varios países utilizando indicadores convencionales para mostrar el impacto de la inversión en educación y en desarrollo e investigación sobre el desarrollo de los países.

En la tercera, se realiza una descripción del estado y evolución de los institutos técnicos y tecnológicos en Colombia y se presenta una caracterización de la estructura actual de estas modalidades. En la cuarta, se analizan las características de la oferta y demanda de empleo de técnicos y tecnólogos en los últimos años para las cinco principales ciudades, y se estudia, de acuerdo con esos resultados, y con los del módulo de recursos humanos aplicado a los empresarios, si el tipo de formación que se está impartiendo corresponde realmente a las necesidades del sector productivo. En la quinta se describen las diversas formas de relación que existen entre las instituciones de formación técnica y tecnológica, las empresas, otros niveles de educación, y los Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico. Finalmente se presentan unas conclusiones y

recomendaciones que puedan orientar la política de desarrollo y consolidación de estas modalidades de formación en el país.

Algunas de las conclusiones de este estudio pueden encontrarse dentro de los comentarios que suelen hacerse en torno a estas modalidades: en tal sentido, este trabajo proporciona la base empírica que torna estos comentarios en un juicio fundado. El lenguaje de las cifras permitirá dimensionar los problemas que hoy se perciben en ellas y disponer de unos criterios para la creación de políticas que propicien su consolidación y desarrollo en el sistema de la educación superior de Colombia.

## II. LA EDUCACION TECNICA Y TECNOLOGICA

Al comenzar la década de los 90 surgió un interés generalizado por iniciar un proceso de reestructuración industrial y de cambio tecnológico acorde con el proceso de globalización de la economía<sup>2</sup>. Como parte de este proceso, las economías latinoamericanas han tenido que mejorar sus niveles de competitividad mediante la incorporación y adopción gradual de innovaciones tecnológicas, el desarrollo de nuevos procesos productivos, la reorganización y profundización de los procesos productivos existentes, el logro de incrementos en la productividad, y la búsqueda de mejoramientos en el nivel de calificación de los trabajadores.

En Colombia, para complementar estas iniciativas, se tomó la decisión de estimular el desarrollo científico y tecnológico diseñando una política que involucrara tanto al sector público como al sector privado. Esta incluyó acciones muy concretas destinadas a incentivar la inversión en ciencia y tecnología, apoyar la creación de Centros de Desarrollo Tecnológico y de Centros Regionales de Productividad, formar nuevos científicos dentro y fuera del país y, sobre todo, establecer los mecanismos necesarios para crear redes de innovación y de información entre los empresarios, las instituciones de educación superior y los centros tecnológicos.

Dentro del marco de estas referencias y adaptaciones se diseñaron esquemas de formación con el fin de que el sistema educativo permitiera aumentar y mejorar los niveles de calificación de la fuerza laboral, proporcionándole no sólo un entrenamiento básico sino la capacidad para adaptarse a las condiciones cambiantes del mercado de trabajo. Tales esquemas interrogan las formas tradicionales de formación. Por ello, su evaluación adquiere un significado especial.

### II. 1. Calificación y capacitación.

El tema de la calificación o capacitación puede aproximarse desde distintos ángulos, cada uno de ellos igualmente relevante.

---

<sup>2</sup> En Colombia, éste interés se observa, por ejemplo, en varios capítulos del Plan de Desarrollo. "La revolución pacífica" (1990), y en la conformación del sistema de Ciencia y Tecnología con la Ley 29 y sus decretos reglamentarios.

Lo primero que salta a la vista es una “vieja” discusión con respecto al concepto de “calificación”. Para algunos, hace referencia a la adquisición de una destreza específica y para otros trasciende este ámbito puntual, pasando a una discusión sobre el conocimiento y sobre el tipo de conocimiento que se requiere cuando se habla de calificación. Aparte de esta polémica, está la pregunta de no solo cómo garantizar que se transmita adecuada y oportunamente el conocimiento o la calificación, sino cómo hacer que ese conocimiento sea productivo en un sentido económico, es decir, que se traduzca en más empleos, mayor capacidad competitiva, más exportaciones, etc.<sup>3</sup> La teoría del capital humano intenta responder a esta pregunta y se incorpora como un elemento fundamental en la teoría del crecimiento económico.

El tema de la calificación puede abordarse también desde el punto de vista del Estado. Este ha tenido en las últimas décadas varios objetivos con respecto a la educación. Ante todo tiene el reto de la *cobertura* y ha dedicado y seguirá dedicando grandes esfuerzos por ampliarla cada vez más en todos los niveles. También ha tenido el propósito de promover la *equidad* en un intento por superar las desigualdades y mejorar las condiciones de los distintos sectores sociales<sup>4</sup>.

Estos múltiples objetivos han dado lugar a varias críticas; ante todo, que una cobertura *sin calidad* resuelve mediocrementemente el problema de analfabetismo e inadecuación a las necesidades, y no garantiza la capacidad de inserción en el mercado laboral. A través del sistema educativo se trata de formar *individuos* con algunas destrezas básicas como lo son escribir, comunicarse y realizar cálculos matemáticos. Pero también debe formar *individuos* “con un espíritu crítico y creador”<sup>5</sup>, preparados para aprender permanentemente, para perseverar, con una comprensión básica de las ciencias y de la tecnología, con una mentalidad flexible frente al cambio, la innovación y las nuevas formas de organización al interior del aparato productivo.

Desde el punto de vista de los empresarios la calificación adquiere a su vez una dimensión particular. Quizás la más importante proviene de la *heterogeneidad* del aparato productivo, lo que quiere decir, que no sólo hay diferencias entre sectores, sino que al interior de cada sector, cada unidad productiva es específica. Como consecuencia de estas diferencias, la calificación adquiere

---

<sup>3</sup> Drucker, Peter F. (1990)

<sup>4</sup> Esta idea aparece resaltada en los últimos Planes de Desarrollo.

<sup>5</sup> F. Misas (1994)



un sentido muy amplio que abarca no sólo la especialización para los oficios según el tipo de producto o de proceso productivo, sino que a tamaños de planta y grados distintos de desarrollo tecnológico corresponden niveles distintos de complejidad en el manejo de esa tecnología. El punto hasta el cual es necesario mejorar la calificación de los trabajadores o incorporar mano de obra calificada va a depender de las condiciones muy específicas de cada empresa. A su vez, estas son determinadas entre otros factores por las expectativas del empresario frente a las condiciones de estabilidad en el manejo macroeconómico y la disponibilidad de recursos para realizar inversiones que aseguren la capacidad competitiva.

La calificación de los trabajadores puede adquirirse al interior de las empresas. Esto es, a través de lo que se ha llamado “on the job training” y “learning by doing”, procesos inherentes al desarrollo de la actividad productiva que necesariamente relativizan en la práctica las bondades o beneficios en términos de productividad de programas dirigidos específicamente a la calificación “formal” de la mano de obra.

El efecto de mayores niveles de educación en la productividad no es claro. Para trabajadores recién vinculados a una empresa el mayor nivel de educación asegura mejoras en productividad frente a los menos educados pero, en el largo plazo, la experiencia y capacidad de adaptación frente a cambios en el proceso de producción parecerían ser más eficaces para lograr incrementos en la productividad. Este hecho influye de manera importante para que las industrias se muestren poco motivadas para apoyar procesos de capacitación por fuera de la firma. Por otro lado, el grado de complejidad del aparato productivo y la velocidad con que se producen las innovaciones tecnológicas hacen difícil pensar en un sistema de enseñanza que responda a esos cambios y a las necesidades de la firma (en especial de las grandes empresas que son las que más requieren mano de obra calificada) en un momento determinado.

Finalmente, debemos mirar la calificación desde el ángulo de quienes han asumido la función de formar a nivel de educación superior; es decir, las universidades, las instituciones universitarias y los institutos técnicos y tecnológicos. Para abordar esta posición es necesario tener en cuenta dos aspectos fundamentales. Ante todo, es importante establecer una definición que vaya más allá de las diferencias formales que existen entre la educación técnica y la educación

tecnológica y que permita determinar de qué manera este tipo de educación se puede vincular a un proceso de avance y desarrollo de la ciencia. Simultáneamente debe reconocerse que las diferencias entre cada una de estas modalidades también provienen de las diferencias que existen. -grosso modo-, entre educar y calificar o entre educar para la ciencia y educar para el trabajo.

## **II. 2. Diferencias entre educación técnica profesional y tecnológica, y sus implicaciones en las modalidades de formación.**

La discusión sobre si la educación debe ser general o especializada es materia prima relevante para el tema que nos ocupa. En un estudio realizado por Bernal y Molina (1990), se definió la *educación general* como aquella que desarrolla la capacidad para comprender, asimilar y aplicar conceptos, teorías y leyes generales. Se advierte que este tipo de educación tiene un alto contenido de investigación y que no está orientada a aplicaciones laborales específicas. La *educación especializada* está dirigida a la adquisición de conocimientos particulares de tipo práctico y de una manera bastante marginal se dan algunos instrumentos para la comprensión global de lo estudiado. La educación técnica y tecnológica según estas definiciones, calificaría por su orientación, dentro del concepto de educación especializada y la educación académica universitaria facilitaría o se orientaría más hacia la educación general, en cuanto formación para y a través del método científico, que capacita a la persona hacia la formación científica de frontera. Sin embargo es preciso anotar, que es más fácil lograr un consenso alrededor de lo que significa educación general que con la definición de educación especializada.

### **II. 2. a. Aproximación conceptual:**

Determinar las diferencias entre estas dos modalidades de educación superior no es un proceso sencillo si se quiere, estrictamente hablando, una definición desde una aproximación puramente conceptual y no formal como se establece en la Ley. La razón de esta complejidad radica en que para el caso de la educación tecnológica, su relación con la ciencia es un hecho ineludible,

en la medida en que aquella opera como espacio de experimentación y foco de nuevos problemas para el avance del conocimiento científico. Y, si se mira por el lado del conocimiento científico, éste se consigue ampliamente con la experimentación y observación propios de la tecnología.

No existe duda que la actividad tecnológica moderna, debido a los modos de intervención que componen sus procesos, está ligada de manera muy estrecha a la práctica científica. Como lo menciona Ladriere (1989), esta relación es tanto más visible cuanto más afecta a las formas más avanzadas de tecnología.

Sin embargo, y aunque aparentemente la frontera entre la ciencia y la tecnología se debilita cada vez más, y aunque el avance de la ciencia depende en parte del avance de la tecnología y viceversa, ambas actividades son diferentes por naturaleza. De acuerdo con Ladriere: *"... podría decirse que el objetivo de la ciencia es el progreso del conocimiento, mientras que la tecnología tiene por objetivo la transformación de la realidad dada. La ciencia tiende a adquirir nuevas informaciones sobre la realidad, mientras que la tecnología tiende a introducir la información en los sistemas existentes (tanto en los naturales como en los artificiales)."*<sup>6</sup>

Además, tal como lo expresa el mismo autor, la ciencia actúa sobre estados dados, en simultaneidad o sucesión, y se esfuerza por comprender el modo en que se conservan o transforman dichos estados. Por su parte, la tecnología busca esencialmente intervenir en el curso de las cosas para impedir que se produzcan ciertos estados o por el contrario, para hacer aparecer estados que no lo harían espontáneamente<sup>7</sup>.

De acuerdo con estas definiciones se puede establecer la diferencia entre la educación técnica y la tecnológica. La técnica, puede definirse como aquella que se orienta al aprendizaje de un oficio u ocupación específica; se refiere por lo tanto, a la adquisición "de un conjunto de habilidades prácticas sobre un campo de objetos determinado."<sup>8</sup>

---

<sup>6</sup> Ladriere J. (1989).

<sup>7</sup> Ibid p. 54.

<sup>8</sup> Orozco, Luis Enrique.

En contraste, la educación tecnológica tiene un carácter más complejo por cuanto involucra el manejo de teorías específicas de uno o varios campos de la ciencia que le sirven como fundamento sin pretender generar nuevas teorías, labor propia del pensamiento científico.

## **II.2.b. Aproximación en el marco de la Ley:**

La Ley 143 de 1948 reglamentó la educación técnica en Colombia. Esta surgió en vista de la necesidad de formalizar la existencia de varias instituciones que habían sido creadas para educar en áreas específicas del conocimiento como la minería, la agricultura etc. Posteriormente surgieron las “carreras intermedias” y todo un grupo de institutos que con dificultad lograban distinguirse conceptualmente entre sí. A comienzos de los años setenta no había claridad ni conceptual ni legal sobre las diferencias entre los distintos tipos de educación. (G. Misas, (1994); Icfes. (1991)).

A mediados de los setenta se planteó la necesidad de preparar técnicos de un nivel más alto y surgió la modalidad tecnológica.

En junio de 1974, a través del Decreto 1358 se definió que las instituciones de educación tecnológica serían de nivel superior, siempre y cuando sus programas tuvieran “por objeto desarrollar destrezas y habilidades relacionadas con una tecnología específica e impartir los conocimientos generales y científicos que en esta se fundamenta”<sup>9</sup>. En 1976, con el Decreto 2667, se reglamentaron y delimitaron los objetivos de la educación tecnológica. Se habló entonces de que esta modalidad permitiría no sólo ofrecer una educación acorde con los intereses, capacidades y posibilidades de los estudiantes, sino que prepararía técnicos calificados para satisfacer los requerimientos de personal necesarios para el desarrollo económico del país<sup>10</sup>.

El Decreto 80 de 1980 definió los términos de la Reforma de la Educación Superior y con ellos, el reordenamiento legal de los distintos tipos de instituciones, iniciándose un esfuerzo por

---

<sup>9</sup> F. Misas (1994)

<sup>10</sup> En términos generales, el Decreto 2667 tuvo entre sus principales objetivos darle a la educación tecnológica las siguientes características:

- 1) Que con la orientación *técnica* se logre el dominio de la *tecnología* que le es propia.
- 2) Que la formación incluya al menos un 50% de práctica.
- 3) Que conserve la formación de tipo científico y humanístico del nivel superior

identificar con más precisión las diferencias entre la educación técnica y la educación tecnológica. Fue así como se estableció que la modalidad técnica tenía un carácter práctico. Se definió como aquella que trata de entender y mejorar la calidad y la eficiencia de determinados procesos con una formación que pone énfasis -en términos de dedicación- en el aprendizaje de una actividad práctica y de manera marginal incluye una formación científica y humanística. Por su parte se precisó que la modalidad tecnológica tendría una orientación científica con la cual se espera crear y adaptar nuevas tecnologías a través de la investigación. En este tipo de educación también se enfatizó el aprendizaje en actividades prácticas supervisadas, y la formación humanística y científica tuvo una importancia mayor -en términos de dedicación- que en la educación técnica.

Aunque todos estos decretos progresivamente mejoraron los límites y alcances de cada modalidad, siguieron siendo muy generales y de carácter formal, y dejaron por fuera aspectos fundamentales como la definición de programas, el grado de profundización en contenidos, el nivel de exigencia según cada modalidad y los mecanismos de articulación que deben existir entre el conocimiento de carácter científico y la actividad práctica para que el proceso de formación se produzca en forma coherente y coordinada. Concretamente, sobre este punto Gómez<sup>11</sup> señala que en el Decreto 80 se advierte "...por una parte, ausencia de fundamentación conceptual entre las modalidades técnica y tecnológica y, por otra, el otorgamiento de status de educación superior a una modalidad (técnica) que no había logrado previamente su consolidación académica y ocupacional como modalidad de formación post-secundaria".

Paralelamente con esta falta de precisión, varios artículos (G. Misas(1990). F.Misas(1994)) coinciden en que estos institutos han funcionado sin una evaluación de su calidad y del desempeño de sus egresados. Por otra parte, ante la ausencia de normas mínimas (o de vigilancia en su cumplimiento), en cuanto a infraestructura y dotación de equipos y materiales, estos institutos han impartido en muchas ocasiones una educación bajo condiciones precarias que cuestionan la calidad de la formación y la posibilidad de hacer investigación.

Estas deficiencias estructurales, sumadas a la indefinición desde un punto de vista conceptual de cada una de las modalidades, han sido causa de las limitaciones que enumeramos a

---

<sup>11</sup> Gómez, Victor M.

continuación y que fueron subrayadas en la Comisión para la Reforma de la Educación Superior de 1991.

1) Por la manera amplia y general como fue definida la educación técnica y tecnológica dentro de la Ley, estos dos tipos de institutos no poseen una identidad propia. Esto se refleja en la variedad de sus estructuras curriculares.

2) Debido a que estos institutos carecen de infraestructura, de recursos humanos calificados para ejercer la actividad docente, y a la falta de vínculos con otras modalidades educativas, este tipo de educación no tiene el reconocimiento ni la aceptación social necesaria para insertarse favorablemente en el mercado de trabajo.

3) Como consecuencia de los dos puntos anteriores, este sector de la educación superior se ha convertido en un espacio para formar a los sectores sociales menos favorecidos, dejando de ser una verdadera alternativa de educación.

Con base en la identificación de estas limitaciones de tipo estructural, nuevamente se hizo un intento por definir con más precisión los dos tipos de institutos. La Ley 30 de 1992 estableció que las instituciones técnicas profesionales eran “aquellas facultadas legalmente para ofrecer programas de formación en ocupaciones de carácter operativo e instrumental y de especialización en su respectivo campo de acción, sin perjuicio de los aspectos humanísticos propios de su nivel”<sup>12</sup>. A su vez, esta Ley definió a las instituciones universitarias o escuelas tecnológicas como “aquellas facultadas para adelantar programas de formación en ocupaciones, programas de formación académica en profesiones o disciplinas y programas de especialización”. La Ley 30 no hizo referencia a las instituciones tecnológicas y solamente se volvió a retomar el tema en la Ley 115 de 1994. Así mismo, la Ley 30 reconoció la posibilidad de que las instituciones universitarias se convirtieran en universidades si cumplían con varios requisitos<sup>13</sup>.

De acuerdo con esta Ley, el Gobierno tiene la autoridad de exigir requisitos de carácter cuantitativo con el fin de ejercer un control sobre la calidad. Esto nos remite a una discusión

<sup>12</sup> Título primero, capítulo IV, artículo 17

<sup>13</sup> i) tener una experiencia en investigación científica de alto nivel, ii) tener programas académicos y programas en ciencias básicas que apoyen la investigación científica y iii) cumplir con otros requisitos que en un plazo de 6 meses el Gobierno debe establecer, como número de programas, número de docentes, dedicación, formación académica de los mismos e infraestructura.

interesante: ¿Hasta dónde debe llegar el control del Estado? y, si ¿es válida o no la crítica de que la Ley sólo establece una diferencia formal entre la educación técnica y tecnológica?

La Constitución colombiana le otorga a las instituciones de nivel superior la autonomía para “crear, organizar y desarrollar sus programas académicos, definir y organizar sus labores formativas, académicas, docentes, científicas y culturales”. Siendo así, es comprensible que en la Ley no se incluya ninguna precisión sobre la orientación de los programas, los contenidos o el grado de profundización. De ahí que cada institución, a su libre albedrío, defina sus programas. Recientemente se instauró la acreditación como un mecanismo efectivo para evaluar la calidad de los programas impartidos en el sistema educativo del tercer nivel.

El propósito de este estudio no es evaluar los programas o currículos de los institutos de educación técnica y tecnológica para establecer diferencias cualitativas importantes entre uno y otro tipo de educación. Sin embargo, se buscará establecer mediante la encuesta a los institutos, si existe de hecho una diferencia entre la educación técnica y tecnológica que hay en Colombia, y de qué manera -dadas las características de cada una y el tipo de programas que enseñan-, contribuyen a las metas de desarrollo de la ciencia y la tecnología propuestas en el país.

Ahora bien, independientemente de lo distintas que puedan ser estas instituciones en cuanto a su definición a partir de una discusión conceptual, formal o por el tipo de calificación, cada una, al menos en teoría, debe cumplir con funciones mucho más amplias y generales:

- garantizar la calidad en su contenido teórico y práctico,
- generar interés,
- debe ser pertinente,
- debe ser oportuna,
- debe ser coherente con los objetivos y estrategias diseñadas por el Estado
- debe responder a las necesidades del sector productivo en cuanto a sus requerimientos de mano de obra calificada,
- debe preparar para el logro de la satisfacción de las necesidades individuales de los estudiantes - y por lo tanto para el mejoramiento de su calidad de vida- y.

- debe ser un vehículo para incentivar la investigación y con ello contribuir al desarrollo de la ciencia y de la tecnología.

Para lograr desarrollar un programa que impulse la ciencia y la tecnología, se requiere no sólo de la existencia de profesionales preparados con este objetivo sino que más atrás, en el nivel de educación básica y de educación superior, se debe inculcar un interés real por el conocimiento y la investigación. Obviamente esta posibilidad está muy asociada con el nivel del gasto que realice el Estado en el sector educativo, con la preparación de los maestros y con la infraestructura escolar, la dotación, los materiales, y los equipos que tengan los colegios y las distintas modalidades de educación superior. Con este propósito se señalan en la siguiente sección los datos más significativos.

### **II.2.c. Hechos estilizados**

#### **II.2.c.1. Evolución reciente del gasto en educación**

A continuación se presentan algunas cifras relacionadas con el gasto del gobierno colombiano en el sector educativo y se realizan algunas comparaciones internacionales.

En el gráfico II.1 aparece el gasto público en educación como porcentaje del PIB para el período 1980-1994. Según estas cifras, este gasto pasó de 2,5% del Producto en 1980 a 3,2% en 1984, año a partir del cual hubo una caída casi que permanente hasta llegar a representar 2,3% en 1991. En 1992 este gasto se aumentó significativamente y alcanzó un nivel de 3,3% del PIB y, con excepción de 1993 cuando cayó un poco, el gasto ha seguido creciendo y se espera que llegue a representar el 4,8% del producto en 1998<sup>14</sup>.

El gasto en educación comprende: gasto en funcionamiento y gasto en inversión. En el gráfico II.2 se muestra el comportamiento del gasto en funcionamiento y del gasto en inversión como porcentaje del gasto total para el período 1980 - 1994. A pesar de que el gasto en inversión es

<sup>14</sup> Estas proyecciones aparecen en el documento CONPES No. 2738 de octubre de 1994.



GRAFICO II.1  
GASTO EN EDUCACION COMO PORCENTAJE DEL PIB

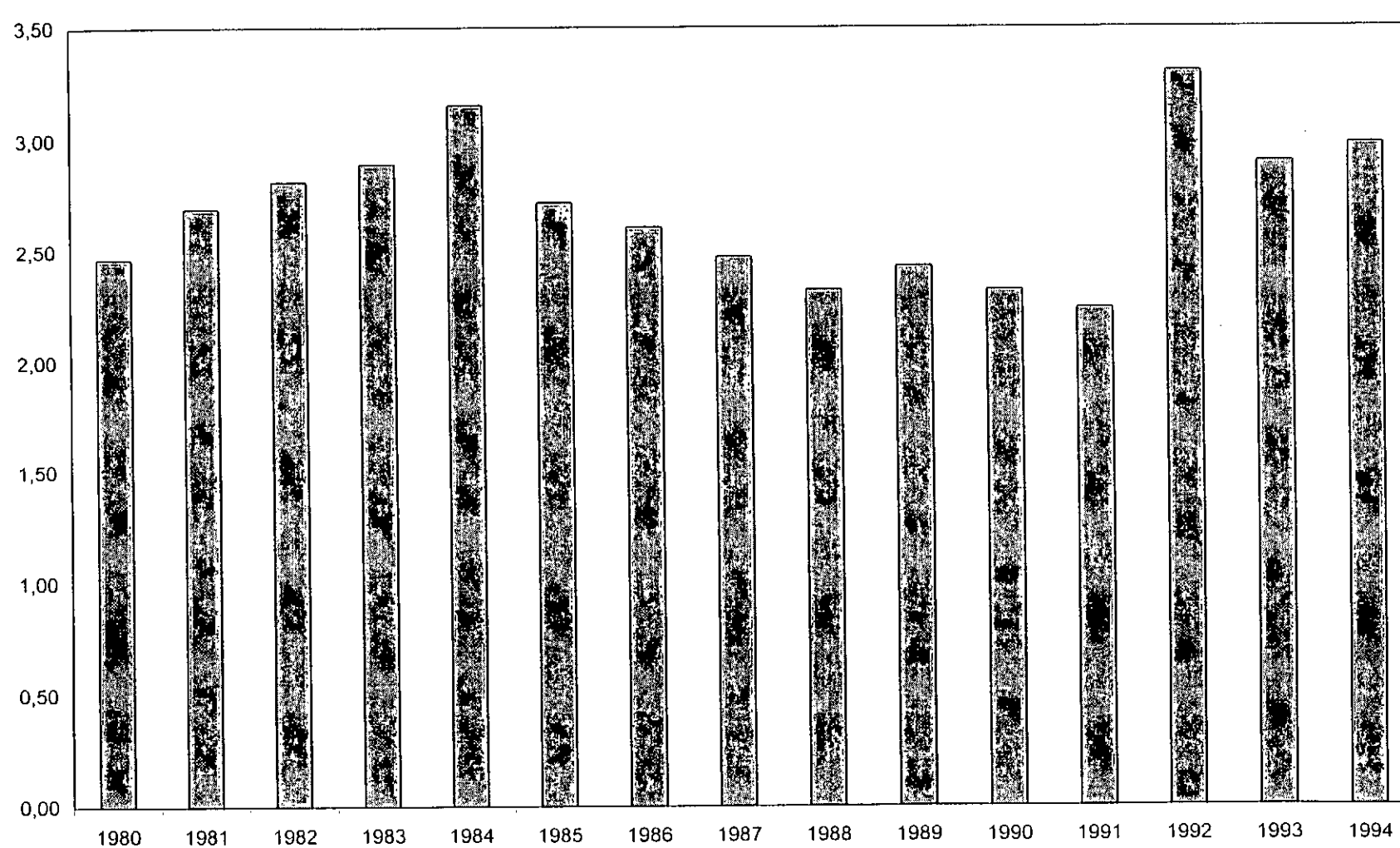
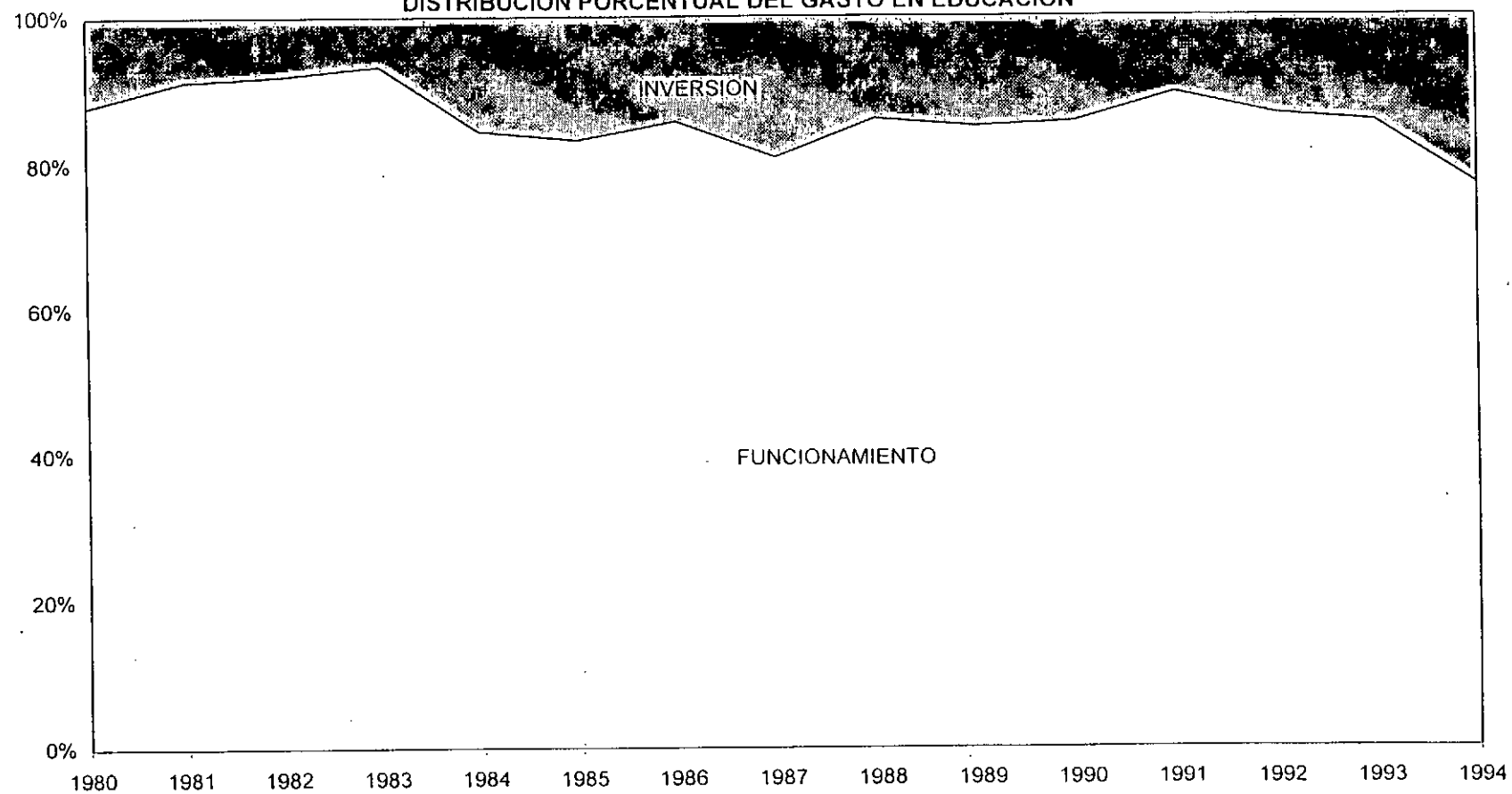


GRAFICO II.2  
DISTRIBUCION PORCENTUAL DEL GASTO EN EDUCACION



Fuente: El gasto público en educación y distribución de subsidios en Colombia. C.G. Molina, M. Alviar y D. Polanía. Fedesarrollo, 1993  
Documento CONPES, octubre 1994 y cálculos de Fedesarrollo

relativamente pequeño respecto del gasto en funcionamiento. se ve en la gráfica que este gasto se ha venido incrementando ligeramente a partir de 1991<sup>15</sup>.

### **II.2.c.2. Comparaciones internacionales**

En el gráfico II.3 se presenta el gasto en educación como porcentaje del PNB y el PNB per cápita en 1992 para 40 países escogidos. Se ve claramente cómo los países que más invirtieron en educación poseen los niveles más altos del producto per cápita. Colombia se encuentra en una posición bastante desfavorable al lado de países como Ecuador, Bolivia, Zambia y SriLanka, ligeramente mejor que Guatemala y China y por debajo de Brasil y México.

En el gráfico II.4 se compara el gasto público en educación medido en dólares per cápita para 16 países y el PIB per cápita en 1992. Como en el caso anterior, los países que destinaron más gasto público per cápita en educación, presentaron un producto per cápita más alto. Los países latinoamericanos invirtieron en promedio menos de 200 dólares por habitante en educación y Colombia, según el gráfico, quedó ubicada entre los 3 que invirtieron menos de 50 US\$ per cápita.

En términos de estos indicadores se observa que Colombia, con respecto a otros países de igual o superior grado de desarrollo, se encuentra entre los de niveles más bajos.

### **II.3. El papel de la formación técnica y tecnológica y su contribución al avance de la ciencia y la tecnología**

El tema de la ciencia y la tecnología también ha sido ampliamente estudiado por la literatura reciente, no sólo en su relación con el desarrollo económico y con el proceso productivo sino con la educación en general, y en particular con la educación superior<sup>16</sup>.

---

<sup>15</sup> En el informe de la Contraloría (1994) se encuentran cifras sobre la inversión en dotación, mantenimiento, equipos, y otros, entre 1982 y 1994 y la inversión destinada para adquisición, construcción, remodelación y mantenimiento de sedes educativas. Al agregar estos dos tipos de inversión se encuentra que su participación en el gasto en educación es variable, pues pasó de representar 1.27% en 1987 a 5.41% en 1991 para luego caer por debajo de 2.5% en 1994.

<sup>16</sup> Este tema ha sido desarrollado, entre otros por, Alvarez, B. y Gómez, H.(1993).

GRAFICO II.3  
EDUCACION COMO % DEL PNB Y PNB PER CAPITA 1992

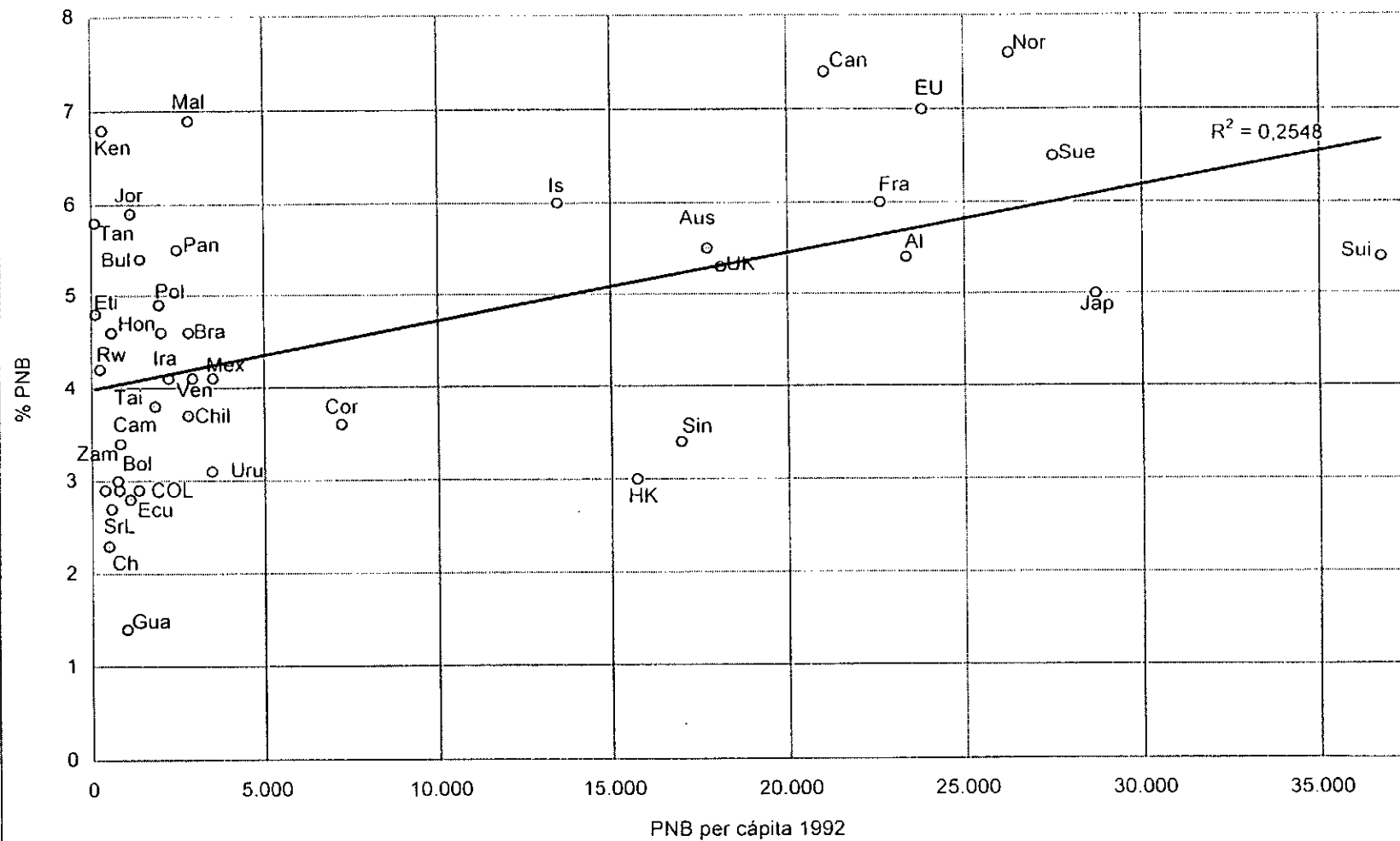
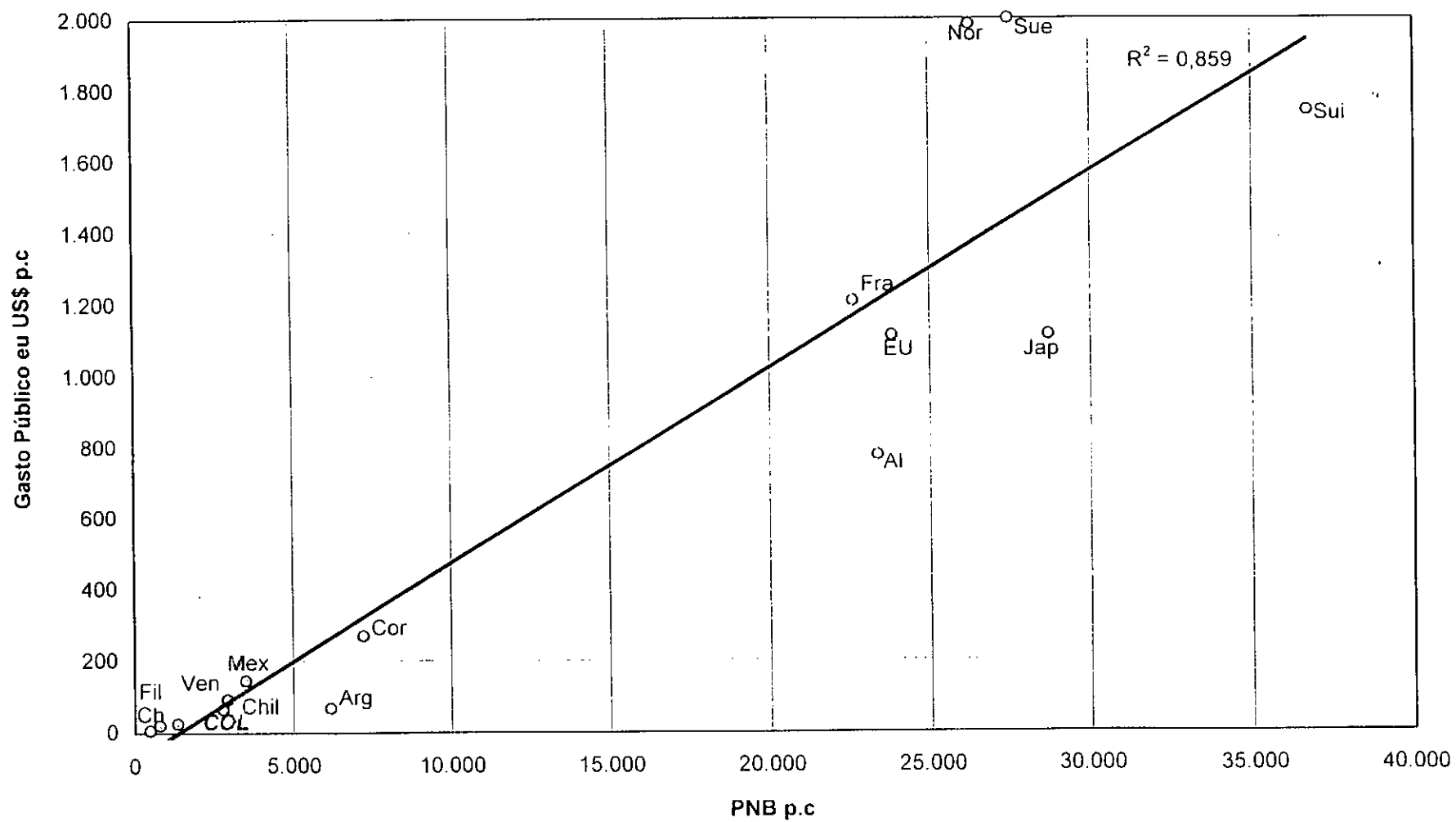


GRAFICO II.4  
GASTO PUBLICO EN EDUCACION EN US\$ PER CAPITA Y PNB PER CAPITA EN 1992



Los aspectos tecnológicos han sido tema central de la política industrial y se han convertido en una opción para el desarrollo desde finales de la década pasada. La innovación y renovación técnica, la consolidación de centros de investigación en ciencia y tecnología y la formación de un capital humano flexible se han constituido en objetivos de primera línea. Su logro supone unas nuevas relaciones de cooperación y de compromiso entre el gobierno, los empresarios, las universidades y los trabajadores.

“Desarrollar y consolidar una capacidad nacional en ciencia y tecnología ha llegado a ser un propósito de Estado”<sup>17</sup>. A su vez, para alcanzar el desarrollo tecnológico y la reestructuración industrial se requiere:

- elevar la productividad del sector manufacturero y mejorar su competitividad tanto en el mercado interno como en el internacional.
- desarrollar nuevos sectores productivos, especialmente en actividades de mayor grado de complejidad tecnológica.
- favorecer el proceso de reconversión industrial.
- reducir los costos de producción.

Con la participación del Estado, la empresa y la educación superior, se espera cumplir con esos objetivos. La participación de los institutos técnicos y tecnológicos, de las instituciones universitarias y de las universidades en este proceso de desarrollo de la ciencia y la tecnología depende principalmente de la existencia de profesionales docentes con la calificación requerida para llevarlo a cabo y en segundo término, de la demanda del sector productivo por mano de obra especialmente calificada. Sin embargo, el grado de efectividad dependerá de los esfuerzos que realicen estas instituciones por formar individuos con la capacidad de adquirir un núcleo de saberes disciplinarios, de establecer una relación estrecha entre la teoría y la práctica, que tengan la flexibilidad para adaptarse a las innovaciones, y el interés y la preparación para crear nuevas opciones. Así mismo, deberán garantizar una formación con un énfasis especial en el desarrollo de la investigación básica y aplicada.

---

<sup>17</sup> Misas, Gabriel.(1990)

Las acciones para llevar a cabo estas metas implican la implementación de programas de formación avanzada y la creación de centros y laboratorios de investigación en tecnologías nuevas para el sector manufacturero.<sup>18</sup> El sector productivo es un elemento crucial para el desarrollo de una política de ciencia y tecnología. La magnitud de este desarrollo depende de las necesidades específicas de cada una de las firmas y por lo tanto no se puede diseñar una política general para todas. Los cuellos de botella que en ocasiones enfrenta la firma en algunas etapas del proceso productivo, el afán de mejorar las condiciones competitivas a través de mejoramientos en la calidad, la necesidad de reducir costos mediante una relación capital/trabajo más apropiada, y la necesidad de adaptar o sustituir procesos tecnológicos para utilizar materias primas locales, son algunos de los factores determinantes en los procesos de innovación y cambio tecnológico. Así mismo, existen factores externos a la firma como son las posibilidades de inversión, el acceso a la tecnología, las condiciones de estabilidad económica, la estructura del mercado y la posibilidad de contar con los recursos humanos necesarios, o de capacitarlos, para manejar dicho cambio tecnológico.<sup>19</sup>

### **II.3.a. Comparaciones internacionales.**

Los indicadores para medir el grado de desarrollo de la ciencia y la tecnología abarcan desde el cálculo sobre el número de publicaciones, premios a investigaciones, citaciones recibidas, patentes etc., hasta el número de científicos por cada 1.000 habitantes, el gasto en investigación y/o, el crecimiento en el número de centros de investigación. Estos indicadores han sido aplicados en países desarrollados con una consistencia relativamente buena.

La utilización de estos indicadores para medir la calidad de la investigación en ciencia y tecnología en los países de mediano o bajo desarrollo debe tener en cuenta las condiciones socioeconómicas, políticas e institucionales de cada uno de estos países y deben considerar otros factores, tal vez más relevantes, como el mejoramiento en la eficiencia productiva, la capacidad de

---

<sup>18</sup> Op.cit.

<sup>19</sup> Vivas, J. Carciofi, R. y Filgueira, C. (1980)

adaptar innovaciones sobre tecnologías existentes, la flexibilidad en los procesos de producción y un aumento generalizado en los niveles de capacitación de los recursos humanos.

En esta sección se presentan algunos de los indicadores que se utilizan convencionalmente para medir el desarrollo de la ciencia y la tecnología. La manera de medir el número de científicos dedicados a la investigación en ciencia y tecnología, y el gasto en investigación y desarrollo difiere entre países. Por ejemplo, es difícil precisar si las cifras incluyen solamente investigadores o si también tienen en cuenta los técnicos y auxiliares. Así mismo, por lo general las cifras de gasto en investigación y desarrollo en los países desarrollados incluyen tanto el gasto público como el privado, mientras que en los países en vías de desarrollo se refieren al gasto público, ya que el gasto privado, al menos en países como Colombia, es un tema de seguimiento relativamente reciente. Sin embargo, y considerando que estas cifras pueden servir como indicadores y mostrar tendencias, presentamos a continuación algunos datos pertinentes.

Con los gráficos II.5 y II.6 se buscó establecer la relación entre el número de científicos y técnicos por cada 1.000 habitantes y la inversión en educación como porcentaje del PNB en 1960 y en 1990. Al observar los dos gráficos, se encuentra que esta relación es positiva y se mantiene en el tiempo. Es decir, que los países que más invirtieron en educación como porcentaje del PNB tienen un mayor número de científicos, y que el efecto de una baja inversión en educación en 1960 sobre el número de científicos y, técnicos igualmente se mantiene en 1990. Colombia no aparece en estos gráficos porque no reportó datos sobre el número de científicos en los años considerados, sin embargo, es esperable que por la proporción que invierte del PIB en educación se ubique entre el grupo con menor número de científicos.

La relación que existe entre el número de científicos y técnicos en *investigación y desarrollo* por cada 10.000 habitantes y el PNB per cápita en 1992 para un grupo de 26 países se presenta en el gráfico II.7. Es claro que los países que tienen un mayor número de científicos y técnicos en I & D poseen un mayor producto por habitante. Nuevamente Colombia se ubica entre los países con menor número de científicos al lado de Filipinas, Guatemala y otros.

Un indicador similar al anterior es aquel que permite establecer la relación entre número de investigadores en *investigación y desarrollo* y el gasto en I&D como proporción del PIB. Dicha



GRAFICO II.5  
CIENTIFICOS Y TECNICOS POR C/ 1,000 HAB. (86-91) Y EDUCACION  
COMO % DEL PNB EN 1960

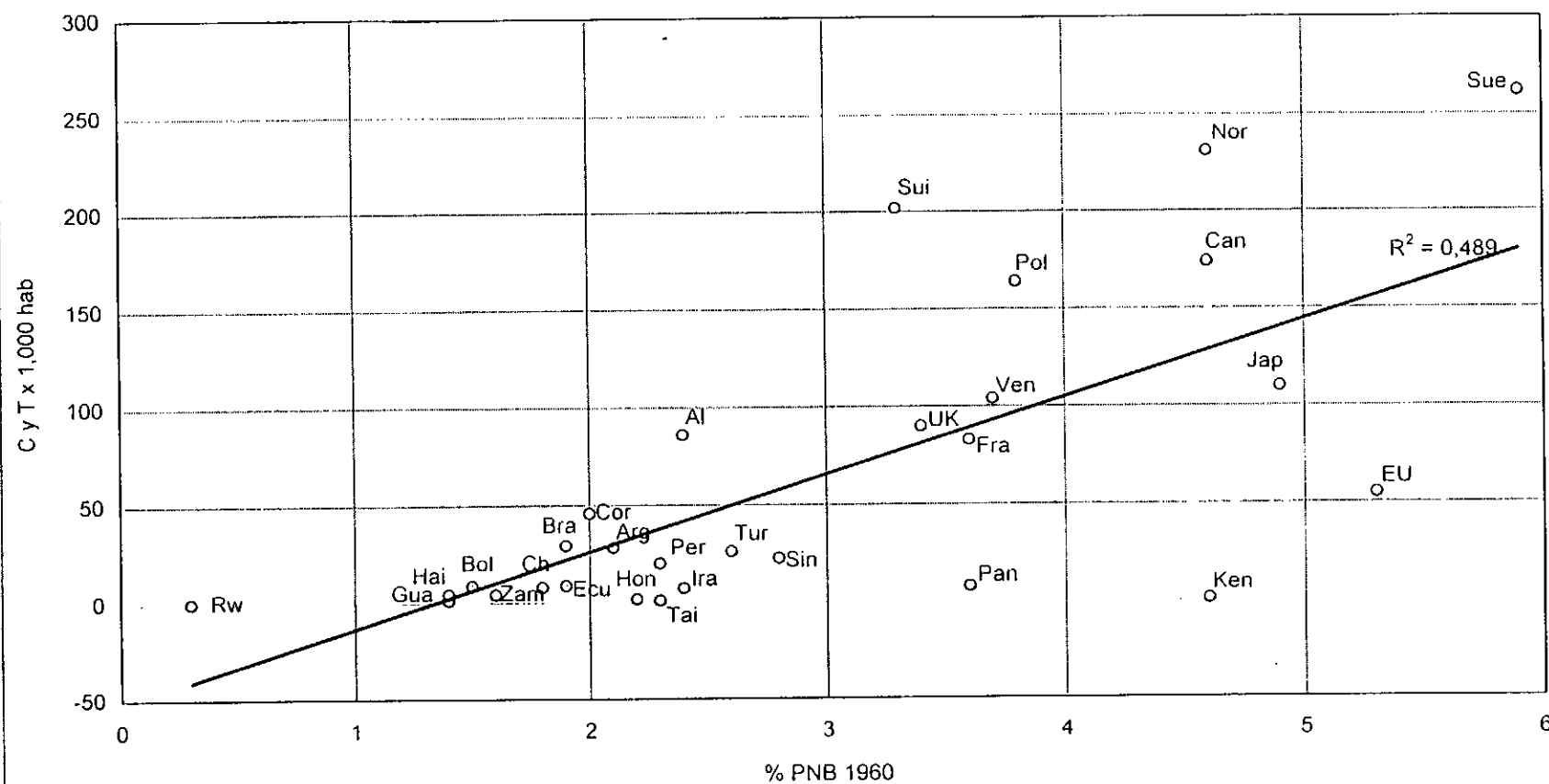


GRAFICO II.6  
CIENTIFICOS Y TECNICOS POR C/ 1,000 HAB. (86-91)  
Y EDUCACION COMO % DEL PNB EN 1990

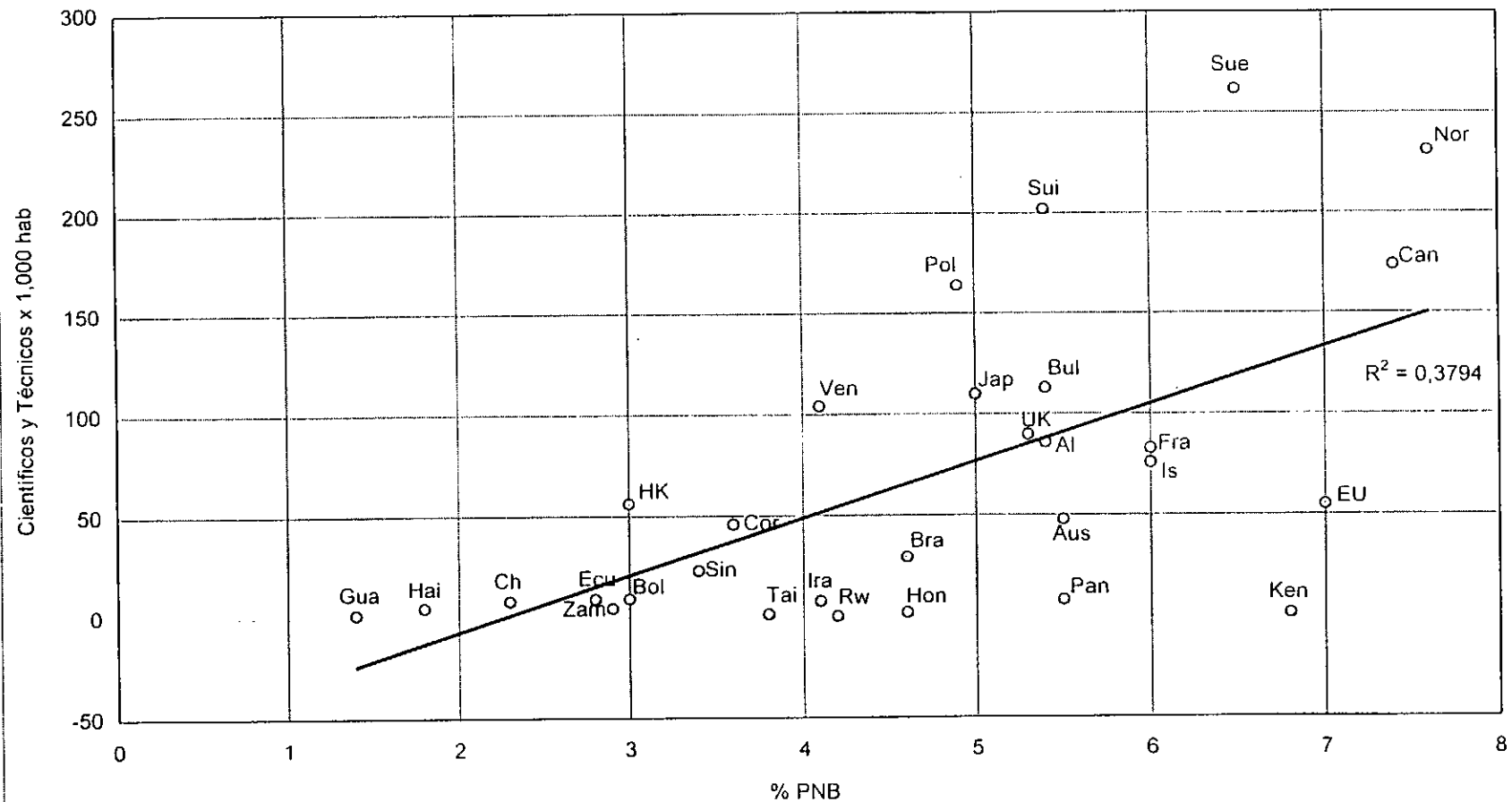
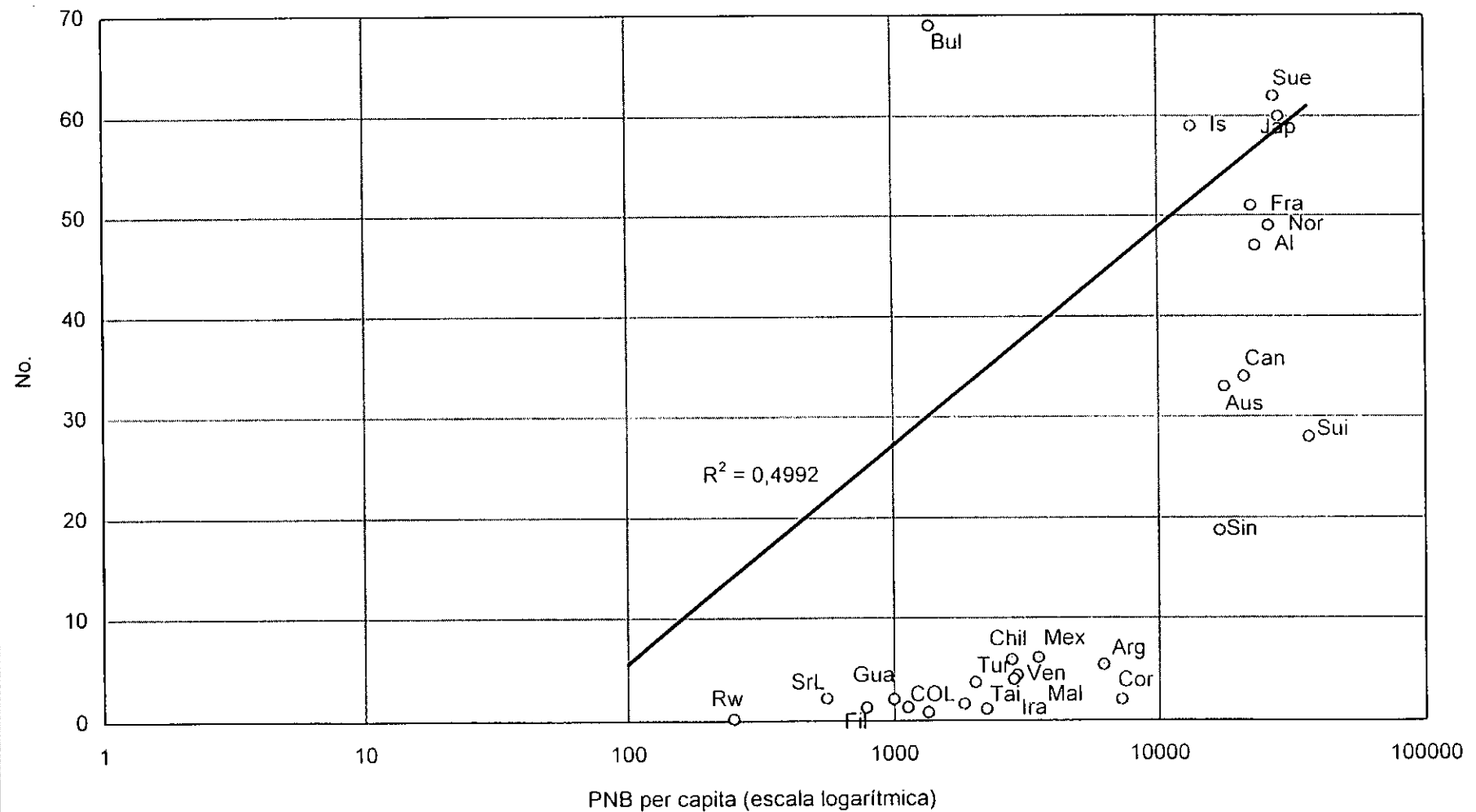


GRAFICO II.7  
CIENTIFICOS Y TECNICOS EN I&D POR CADA 10.000 HAB  
(1986-1991) Y PNB PER CAPITA EN 1992



relación se presenta en el gráfico II.8 para 19 países de América Latina y el Caribe. Aunque los datos son para diferentes años. (principalmente finales de los ochenta y principios de los noventa), sobresale Brasil con 65.000 científicos. Colombia en 1990 contaba con 4.449 científicos. La relación positiva entre gasto en I & D como porcentaje del producto y el número de científicos en I & D es clara. Las cifras sobre gasto en este rubro muestran que entre 1985 y 1992 ninguno de estos países invirtió en él más de 0.89 % del producto.

El gráfico II.9 compara el gasto en I&D como porcentaje del PNB y el producto per cápita en 1992 entre 18 países. Como puede verse, Colombia se ubica como el cuarto que menos invierte en I & D por encima de México y Venezuela. Sin embargo hay que tener en cuenta que la cifra para Colombia es estimada con base en la meta establecida por el Plan de Desarrollo. Llama la atención la posición de Argentina en este gráfico con un nivel de 2.5% del PIB en 1992.

### **II.3.b. Qué nos enseñan las comparaciones internacionales?**

Concluimos este capítulo con unos resultados poco alentadores especialmente para Colombia. En todos los indicadores analizados (gasto en educación como porcentaje del PIB y número de científicos y técnicos), Colombia se ubica en los niveles más bajos con relación a los otros países estudiados con igual o superior grado de desarrollo.

Las comparaciones enseñan que existe una relación positiva entre un mayor gasto en educación -especialmente en investigación y desarrollo-, y un ingreso mayor de la población. Además se encuentra que los países que tienen un mayor número de científicos poseen un ingreso por habitante más alto.

Probablemente con el empuje que se le ha dado a este tema en los últimos años a través de la creación de centros de investigación y desarrollo tecnológico y con los programas financiados por Colciencias se logrará mejorar esos resultados. sin embargo, esta labor no puede hacerse al margen de las necesidades del sector productivo y mucho menos al margen de lo que ocurre en el sector educativo.

GRAFICO II.8  
 NUMERO DE CIENTIFICOS EN I & D Y GASTO EN I & D COMO  
 PROPORCION DEL PIB

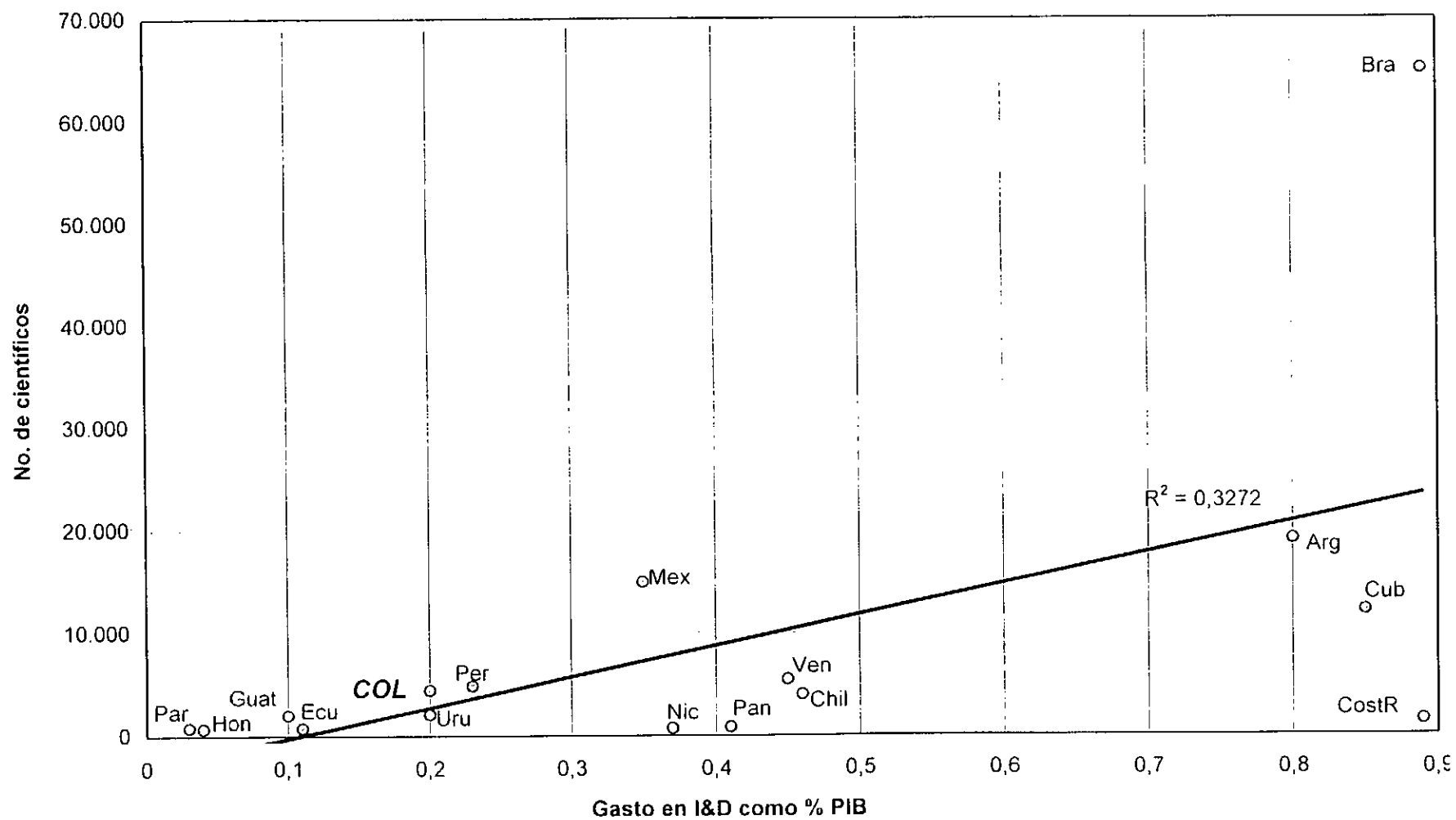
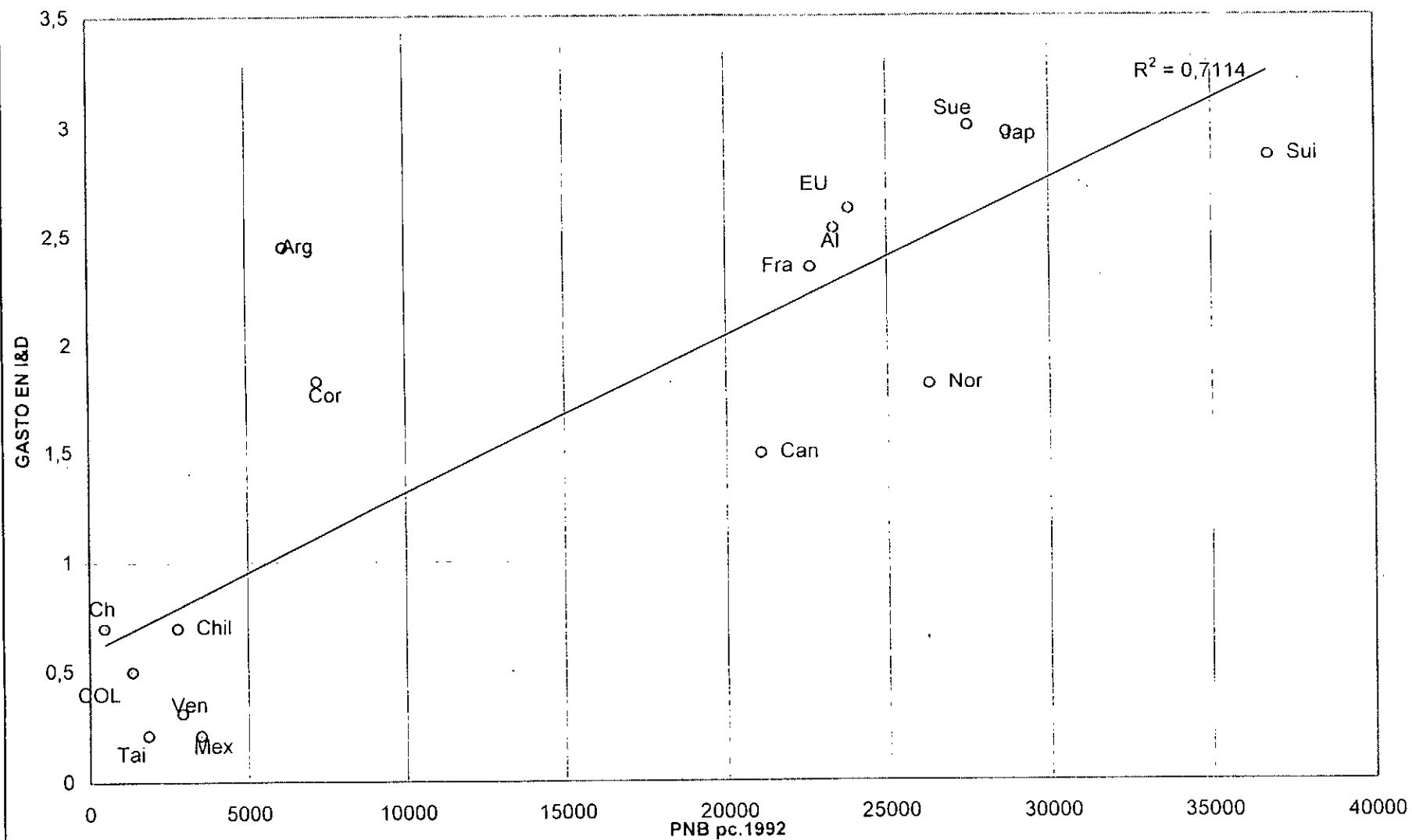


GRAFICO II.9  
GASTO EN I&D COMO PROPORCION DEL PNB Y PNB PER CAPITA EN 1992



### **III. INSTITUCIONES TECNICAS Y TECNOLOGICAS: ESTRUCTURA INSTITUCIONAL Y EVOLUCION RECIENTE.**

Para evaluar la formación técnica y tecnológica en Colombia es necesario contextualizar la importancia que los institutos técnicos y tecnológicos poseen dentro del sistema de educación superior. En este capítulo se presenta una fotografía de las principales características de estos institutos. El análisis se divide en tres partes. En la primera, y con base en las estadísticas del ICFES, se realiza una descripción general del sistema de educación superior identificando las variables más relevantes de la evolución de las instituciones dentro del sistema.

Una vez ubicadas en dicho contexto, se busca determinar, también con base en las cifras del ICFES, cómo ha sido el desempeño reciente de algunas variables características de estos institutos en cinco ciudades del país: Bogotá, Cali, Medellín, Barranquilla y Cartagena.

Por último y con el fin de complementar la información analizada, se presentan los resultados de dos encuestas realizadas por Fedesarrollo a los empresarios y a las instituciones universitarias<sup>20</sup>, técnicas y tecnológicas en las cinco ciudades. Con estas encuestas se buscó ante todo generar unos indicadores que permitieran evaluar la calidad y la eficiencia de la formación impartida en estos institutos desde el ángulo de los empresarios, de los profesores, de los estudiantes y de las propias instituciones.

#### **III.1. Los institutos técnicos y tecnológicos en el ámbito de la educación superior.**

La educación superior está conformada por las universidades, las instituciones universitarias y las instituciones técnicas y tecnológicas.

El cuadro III.1 compara los cupos disponibles y la matrícula en las cuatro modalidades de educación superior. La tasa de crecimiento anual promedio de los cupos entre 1982 y 1994

---

<sup>20</sup> Las instituciones universitarias fueron inicialmente instituciones tecnológicas, y conservan todavía programas de carácter técnico y tecnológico; por este motivo se incluyeron en la muestra.

muestra un incremento en las universidades de 2.7%, en las instituciones universitarias de 7.1%, en los institutos técnicos de 3.8% y en los tecnológicos de 19.7% anual.

En cuanto a la distribución de los cupos en el sistema de educación superior, se observa una tendencia creciente en el largo plazo tanto en los de las instituciones tecnológicas como en los de las universitarias. Son de resaltar las tasas de crecimiento de los cupos en las instituciones tecnológicas durante los últimos tres cuatrienios. El crecimiento de 31.7% entre 1990 y 1994 se destaca entre todos los otros.

Aunque en el largo plazo la tendencia registrada por los cupos en las instituciones universitarias es creciente, desde 1992 se observa una pequeña disminución en el número de estos.

La participación de los cupos para las universidades e instituciones técnicas registran un comportamiento opuesto al de las instituciones tecnológicas y universitarias, dado que han presentado una tendencia decreciente dentro del sistema desde 1982.

Hay que observar con especial atención la tendencia decreciente de los cupos en las universidades pues no muestra otra cosa diferente a la importancia que ha adquirido la educación superior prestada por otro tipo de entidad. Es así como la participación de los cupos universitarios sobre el total de cupos en la educación superior registra una caída cercana al 20% entre 1982 y 1994.

Por último, es importante anotar que la distribución de las matrículas presentan en el largo plazo un comportamiento similar al de los cupos.

### **III.2. “Estado actual” de las instituciones técnicas y tecnológicas.**

Para realizar un diagnóstico sobre el estado actual de las instituciones se utilizaron tres indicadores:

- la tasa de crecimiento de la matrícula por tipo de institución;
- la tasa de crecimiento de los alumnos graduados en todo el país por tipo de institución y;

la variación presentada en el total de alumnos matriculados y graduados de programas de carácter técnico y tecnológico entre 1990 y 1994, para las cinco ciudades estudiadas.



**CUADRO III.1**  
**PARTICIPACION DE LOS CUPOS Y LA MATRICULA EN EL PRIMER CURSO**  
**SEGUN CARACTER ACADEMICO**  
**1982-1994**

|      | CUPOS    |           |            |             |                | MATRICULA EN PRIMER CURSO |          |            |            |                    |
|------|----------|-----------|------------|-------------|----------------|---------------------------|----------|------------|------------|--------------------|
|      | UNIVERS. | I. UNIVER | I.TECNOLOG | I. TECNICAS | TOTAL<br>CUPOS | UNIVERS.                  | I.UNIVER | I.TECNOLOG | I.TECNICAS | TOTAL<br>MATRI P C |
| 1982 | 60,08    | 16,71     | 5,51       | 17,70       | 100,00         | 63,28                     | 17,90    | 5,28       | 13,55      | 100,00             |
| 1983 | 59,20    | 19,58     | 6,18       | 15,03       | 100,00         | 64,31                     | 17,91    | 5,98       | 11,80      | 100,00             |
| 1984 | 60,13    | 16,32     | 7,65       | 15,90       | 100,00         | 64,58                     | 16,37    | 7,04       | 12,02      | 100,00             |
| 1985 | 60,34    | 17,49     | 6,81       | 15,36       | 100,00         | 65,22                     | 17,78    | 6,00       | 11,00      | 100,00             |
| 1986 | 63,03    | 16,74     | 6,67       | 13,55       | 100,00         | 67,38                     | 16,71    | 5,70       | 10,21      | 100,00             |
| 1987 | 59,52    | 18,24     | 7,97       | 14,27       | 100,00         | 62,59                     | 18,54    | 7,54       | 11,33      | 100,00             |
| 1988 | 56,38    | 19,79     | 10,27      | 13,56       | 100,00         | 61,29                     | 19,00    | 8,95       | 10,77      | 100,00             |
| 1989 | 56,99    | 18,52     | 11,23      | 13,26       | 100,00         | 61,69                     | 17,96    | 9,79       | 10,56      | 100,00             |
| 1990 | 56,07    | 18,88     | 11,65      | 13,41       | 100,00         | 60,33                     | 19,36    | 9,89       | 10,42      | 100,00             |
| 1991 | 53,29    | 24,01     | 9,56       | 13,14       | 100,00         | 59,38                     | 21,21    | 8,85       | 10,56      | 100,00             |
| 1992 | 48,65    | 23,97     | 13,12      | 14,26       | 100,00         | 58,59                     | 21,26    | 9,95       | 10,20      | 100,00             |
| 1993 | 52,09    | 22,34     | 13,77      | 11,80       | 100,00         | 60,08                     | 18,95    | 12,54      | 8,43       | 100,00             |
| 1994 | 42,28    | 19,30     | 24,24      | 14,18       | 100,00         | 48,01                     | 21,35    | 21,64      | 9,00       | 100,00             |

Fuente: Boletín estadístico de educación superior 1982-1994

**CRECIMIENTO PROMEDIO POR CUATRIENIOS DE LOS CUPOS Y LA MATRICULA**

|       | CUPOS         |                |               |               |       | MARTICULAS PRIMER CURSO |                |               |               |       |
|-------|---------------|----------------|---------------|---------------|-------|-------------------------|----------------|---------------|---------------|-------|
|       | Universidades | Inst. Universi | Inst. Tecnoló | Inst. Tecnica | Total | Universidades           | Inst. Universi | Inst. Tecnoló | Inst. Tecnica | Total |
| 82-86 | 8,95          | 7,70           | 12,92         | 0,68          | 7,64  | 9,53                    | 5,98           | 9,91          | 0,47          | 7,82  |
| 86-90 | -2,65         | 3,29           | 15,23         | -0,03         | 0,24  | -2,43                   | 4,06           | 15,13         | 0,82          | 0,31  |
| 90-94 | 2,19          | 10,27          | 31,70         | 11,22         | 9,66  | -1,29                   | 7,10           | 27,11         | 0,75          | 4,51  |
| 82-94 | 2,72          | 7,05           | 19,67         | 3,83          | 5,77  | 1,80                    | 5,71           | 17,17         | 0,68          | 4,17  |

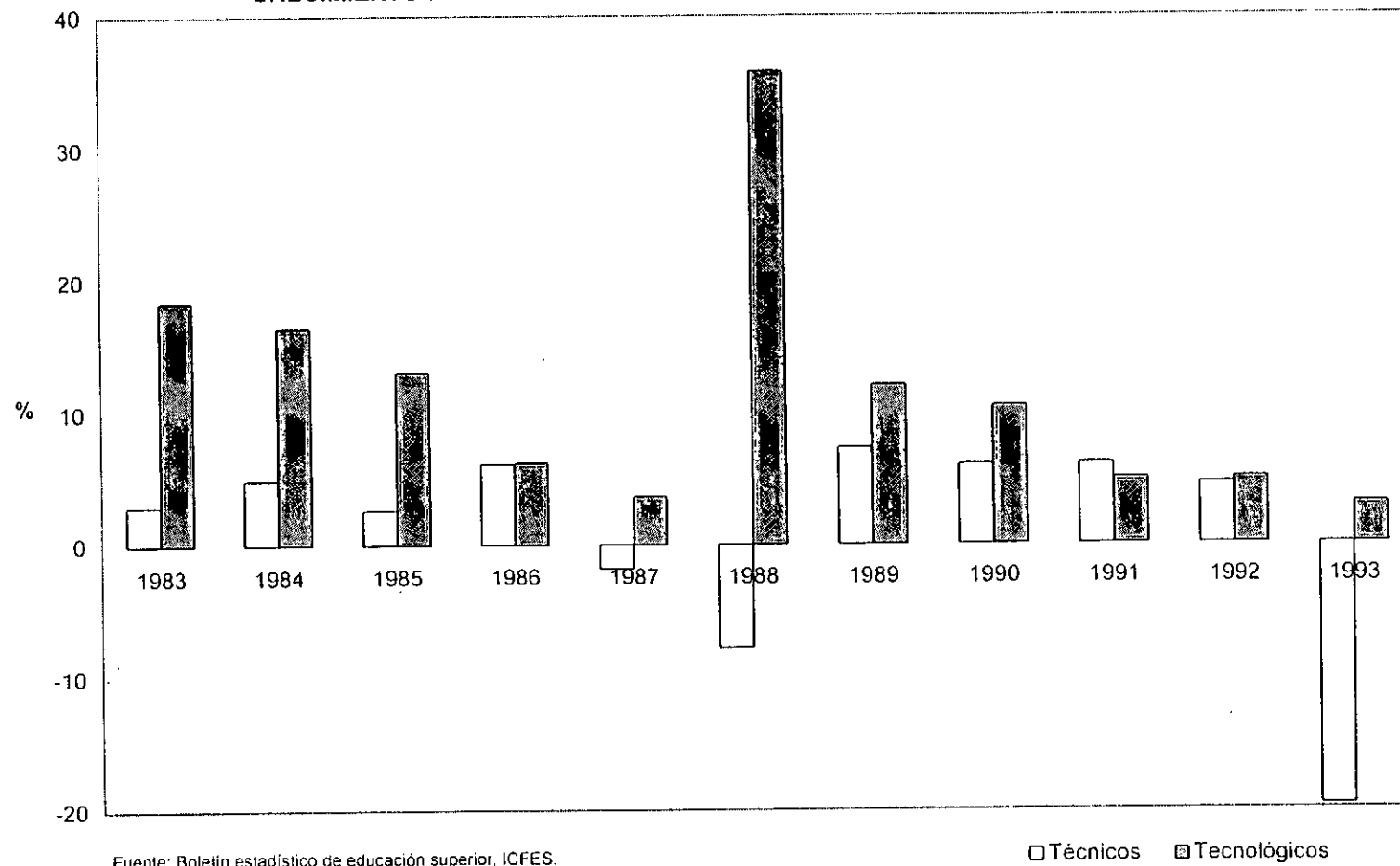
La evolución del crecimiento de las matrículas por tipo de institución se presenta en el gráfico III.1. Se observa que aunque el crecimiento de la matrícula en los institutos técnicos se mantiene alrededor de 5%, en 1988 y 1993 presenta unas caídas significativas. En cuanto a los institutos tecnológicos, su evolución refleja dos etapas a lo largo del período analizado. Entre 1982 y 1987 la tasa de crecimiento de los alumnos matriculados en las instituciones tecnológicas cae sostenidamente. Entre 1987 y 1988 se presenta un crecimiento de 37%, para posteriormente volver a disminuir hasta 1993. Llama la atención encontrar que a partir de 1989, el total de alumnos matriculados en los institutos tecnológicos crecen a tasas cada vez menores, mientras que los cupos y las matrículas en primer curso (cuadro III.1) para esos institutos en el cuatrienio 1990-1994 se incrementan en promedio a tasas superiores al 25%. Este hecho puede estar explicado por un alto grado de deserción después del primer curso.

El gráfico III.2 presenta la tasa de crecimiento de los graduados en todo el país para el mismo período. Nuevamente aquí se ve un comportamiento más dinámico en los institutos tecnológicos cuando alcanzan una tasa de crecimiento anual promedio de 14,7% en el período, frente a un 4,3% en los institutos técnicos. Como puede observarse, el comportamiento año a año de los graduados es bastante heterogéneo. En algunos años los institutos tecnológicos logran graduar más del 40% de sus estudiantes. Sin embargo la tendencia no se mantiene.

En el Cuadro III.2 se muestra la variación entre 1990 y 1994 de los programas de carácter técnico y tecnológico y de los alumnos matriculados y graduados para cada una de las cinco ciudades estudiadas. Se escogieron como programas técnicos y tecnológicos a aquellos que pueden asociarse con el aprendizaje de un oficio o especialización que involucra el uso de técnicas empleadas para el proceso de producción en la industria y la agricultura, y que pueden hacer posible el desarrollo de innovaciones técnicas o tecnológicas como un resultado del conocimiento adquirido y la práctica en su aplicación.

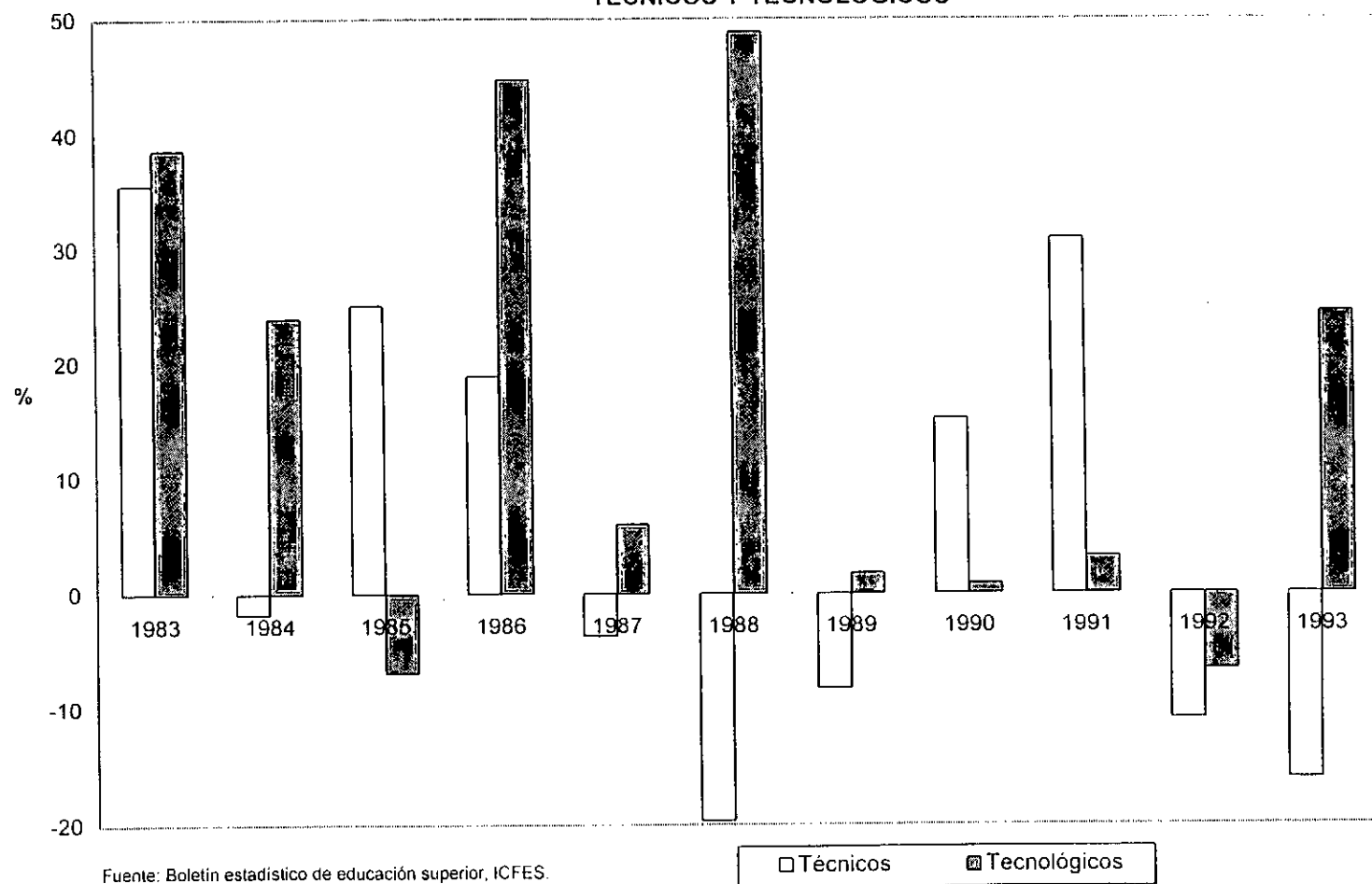
Como se ve en el cuadro, en 1992 el número total de programas cae en prácticamente todas las ciudades. El impacto de esta disminución, con excepción de Cali y Cartagena, se observa también en la caída en el número de alumnos matriculados en las ciudades de Bogotá, Barranquilla, y Medellín.

GRAFICO III.1  
CRECIMIENTO DE LA MATRICULA EN LOS INSTITUTOS TECNICOS Y TECNOLOGICOS



Fuente: Boletín estadístico de educación superior, ICFES.

GRAFICO III.2  
CRECIMIENTO ESTUDIANTES GRADUADOS EN LOS INSTITUTOS  
TECNICOS Y TECNOLOGICOS



CUADRO III.2  
PROGRAMAS TECNICOS Y TECNOLOGICOS EN INGENIERIA Y AGRONOMIA:  
MATRICULADOS, GRADUADOS Y NUMERO DE PROGRAMAS 1990-1994

**BOGOTA**

**BARRANQUILLA**

| AÑO  | Matriculados | Var%  | Graduados | Var%  | No. Programas | Var% | Matriculados | Var%  | Graduados | Var%  | No. Programas | Var%  |
|------|--------------|-------|-----------|-------|---------------|------|--------------|-------|-----------|-------|---------------|-------|
| 1990 | 22.506       |       | 1.814     |       | 77            |      | 873          |       | 80        |       | 4             |       |
| 1991 | 24.403       | 8,4   | 1.677     | -7,6  | 77            | 0,0  | 1.206        | 38,1  | 85        | 6,3   | 5             | 25,0  |
| 1992 | 22.421       | -8,1  | 1.242     | -25,9 | 82            | 6,5  | 904          | -25,0 | 34        | -60,0 | 2             | -60,0 |
| 1993 | 26.033       | 16,1  | 2.180     | 75,5  | 91            | 11,0 | 2.707        | 199,4 | 148       | 335,3 | 9             | 350,0 |
| 1994 | 22.049       | -15,3 | 1.994     | -8,5  | 109           | 19,8 | 4.471        | 65,2  | 92        | -37,8 | 16            | 77,8  |

**CALI**

**CARTAGENA**

| AÑO  | Matriculados | Var% | Graduados | Var%  | No. Programas | Var%  | Matriculados | Var%  | Graduados | Var%  | No. Programas | Var%  |
|------|--------------|------|-----------|-------|---------------|-------|--------------|-------|-----------|-------|---------------|-------|
| 1990 | 5.824        |      | 580       |       | 13            |       | 950          |       | 28        |       | 3             |       |
| 1991 | 7.670        | 31,7 | 1.019     | 75,7  | 15            | 15,4  | 1.409        | 48,3  | 74        | 164,3 | 4             | 33,3  |
| 1992 | 9.081        | 18,4 | 587       | -42,4 | 12            | -20,0 | 1.581        | 12,2  | 90        | 21,6  | 4             | 0,0   |
| 1993 | 10.286       | 13,3 | 684       | 16,5  | 15            | 25,0  | 2.128        | 34,6  | 135       | 50,0  | 7             | 75,0  |
| 1994 | 9.583        | -6,8 | 952       | 39,2  | 26            | 73,3  | 4.946        | 132,4 | 137       | 1,5   | 15            | 114,3 |

**MEDELLIN**

| AÑO  | Matriculados | Var%  | Graduados | Var%  | No. Programas | Var%  |
|------|--------------|-------|-----------|-------|---------------|-------|
| 1990 | 11.296       |       | 575       |       | 27            |       |
| 1991 | 12.218       | 8,2   | 790       | 37,4  | 26            | -3,7  |
| 1992 | 6.648        | -45,6 | 457       | -42,2 | 13            | -50,0 |
| 1993 | 6.218        | -6,5  | 455       | -0,4  | 18            | 38,5  |
| 1994 | 7.845        | 26,2  | 343       | -24,6 | 26            | 44,4  |

Esta información se quiso complementar con un ejercicio que permitiera identificar si las fluctuaciones en la matrícula entre 1990 y 1994, en los programas de agronomía e ingeniería de las instituciones técnicas y tecnológicas del país, mostraban un comportamiento similar al observado en las matrículas en programas de ese mismo tipo en las cinco ciudades escogidas<sup>21</sup>.

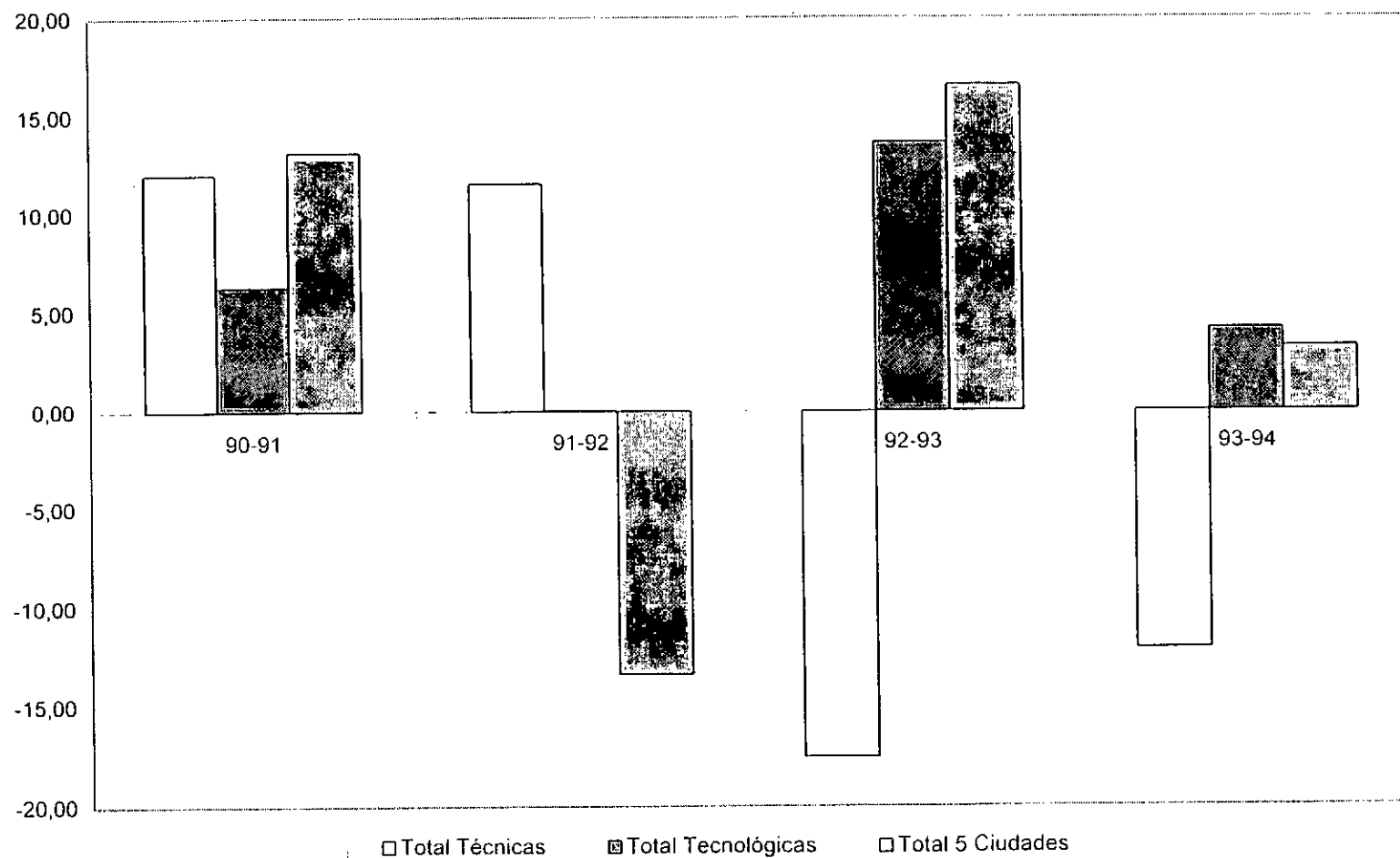
Los resultados aparecen en el gráfico III.3. Para el propósito de este estudio es interesante resaltar la relación que parece existir entre los matriculados en los institutos tecnológicos y la variación en las matrículas de los programas técnicos y tecnológicos que se escogieron para las cinco ciudades. Es decir que, *cambios a nivel país en las matrículas en instituciones tecnológicas, reflejan cambios en la misma dirección en los programas técnicos y tecnológicos de las cinco ciudades, lo que puede significar, que al menos en estas instituciones existe una correspondencia entre los matriculados y el número de programas que pueden asociarse con el aprendizaje de un oficio que involucra técnicas para el proceso de producción en la industria y la agricultura*. Así mismo, dado el comportamiento de los matriculados en ingeniería y agronomía de las instituciones técnicas a partir de 1991, se podría afirmar que las variaciones en el total de las cinco ciudades son explicadas principalmente por aumentos en las matrículas de los programas tecnológicos.

En el Cuadro III.3 se presenta la tasa de crecimiento de los alumnos matriculados y graduados en programas de carácter técnico y tecnológico entre 1992 y 1994 para las ciudades estudiadas. Como se observa, la tasa de crecimiento de ambas variables ha sido bastante volátil durante el período analizado. Con excepción de Medellín, entre 1992 y 1993, la tasa de crecimiento del número de graduados supera en las demás ciudades la tasa de crecimiento de los matriculados. No se puede decir que ocurre lo mismo entre 1993 y 1994 donde sobresalen el crecimiento en el número de matriculados en Barranquilla y Cartagena. Probablemente esto es un resultado del incremento registrado en estas ciudades en el número de programas técnicos y tecnológicos entre 1992 y 1994.

---

<sup>21</sup> La escogencia de los programas de carácter técnico y tecnológico se realizó bajo el criterio de los autores. Esto implica que fueron excluidos los programas técnicos y tecnológicos en artes, educación, humanidades, sociales, administración y teología. No se incluyeron los matriculados en el área de matemáticas y ciencias naturales porque su participación dentro del total en estas instituciones es muy bajo.

**GRAFICO III.3**  
**VARIACION TOTAL DE MATRICULADOS EN PROGRAMAS DE AGRONOMIA E INGENIERIA EN**  
**INSTITUCIONES TECNICAS Y TECNOLOGICAS EN EL PAIS Y VARIACION TOTAL DE**  
**MATRICULADOS EN LAS CINCO CIUDADES**



**CUADRO III.3**  
**VARIACION PORCENTUAL ALUMNOS MATRICULADOS Y GRADUADOS**  
**EN PROGRAMAS DE CARACTER TECNICO Y TECNOLÓGICO**

|              | VARIACION %<br>MATRICULADOS |           | VARIACION %<br>GRADUADOS |           |
|--------------|-----------------------------|-----------|--------------------------|-----------|
|              | 1992-1993                   | 1993-1994 | 1992-1993                | 1993-1994 |
| BOGOTA       | 16,11                       | -15,3     | 75,52                    | -8,53     |
| BARRANQUILLA | 199,45                      | 65,16     | 335,29                   | -37,84    |
| CALI         | 13,27                       | -6,83     | 16,52                    | 39,18     |
| CARTAGENA    | 34,60                       | 132,42    | 50,00                    | 1,48      |
| MEDELLIN     | -6,47                       | 26,17     | -0,44                    | -24,62    |



### **III.3. La Calidad de la formación técnica y tecnológica.**

El análisis de indicadores de calidad puede proporcionar información relevante sobre otros aspectos de la educación técnica y tecnológica. Por esta razón, es tal vez una de las áreas más importantes del estudio. Debe entenderse que esta parte no pretende evaluar la calidad de los programas por su contenido específico ya que este tipo de información no hace parte del estudio. Sin embargo, a partir de los resultados que se presentan a continuación, es posible inferir algunas apreciaciones sobre la calidad de la formación en los institutos de educación técnica y tecnológica.

#### **III.3.a. Indicadores de desempeño y calidad.**

Con el fin de analizar algunos indicadores de desempeño y calidad en las instituciones técnicas y tecnológicas, Fedesarrollo realizó dos encuestas. La primera fue enviada a los empresarios que regularmente responden la Encuesta de Opinión Empresarial y de la cual se recibieron un total de 225 respuestas provenientes de todo el país.

La segunda encuesta se aplicó a 29 instituciones localizadas en las ciudades de Bogotá, Barranquilla, Cartagena, Cali y Medellín. El 48% correspondió a instituciones universitarias, 31% a instituciones tecnológicas y 21% a instituciones técnicas.

##### **A) Encuesta a los empresarios:**

La literatura sobre el tema afirma que los institutos de educación técnica y tecnológica surgen de cara a la necesidad que tiene el aparato productivo de disponer de mano de obra calificada para desempeñar oficios muy específicos. Las encuestas a los empresarios permiten constatar si el sector productivo mantiene una preferencia por mano de obra calificada y cuál es el grado de dependencia que éste tiene con respecto a trabajadores de este tipo de institutos.

Para cumplir con estos objetivos, se le preguntó a los empresarios si contratan personal egresado de este tipo de instituciones, si la formación de los técnicos y tecnólogos es buena, mala o no la conocen. También se indagó sobre la capacidad de los profesionales, técnicos profesionales,

tecnólogos y obreros para desempeñar cierto tipo de tareas, y sobre las limitaciones para conseguir personal con esos niveles de formación.

#### B) Encuestas a los estudiantes y profesores:

El origen de las instituciones de formación técnica y tecnológica está asociado, entre otros, con la incapacidad de la universidad para absorber toda la demanda por educación superior, especialmente de aquellos con bajos recursos y que provienen de colegios de educación secundaria de calidad deficiente, lo que significa muy probablemente bajos resultados en las pruebas de admisión.

En las encuestas que se aplicaron en las ciudades de Bogotá, Barranquilla, Cartagena, Cali y Medellín, se intentó identificar las razones por las cuales los estudiantes decidieron ingresar al programa en el cual están inscritos. También se preguntó qué áreas del aprendizaje les interesan más y qué aspectos de la educación que reciben en la institución desearían mejorar.

Con estas últimas preguntas se buscó establecer hasta dónde la calidad de la educación puede estar asociada con la motivación de los estudiantes frente a su escogencia, es decir, si el grado de interés genera un compromiso que puede determinar el nivel de exigencia de los estudiantes frente a la calidad de la educación que reciben. Por otra parte, se consideró que la identificación de las áreas de interés de los estudiantes permitiría focalizar de manera más acertada los esfuerzos necesarios para mejorar la calidad.

Con las encuestas a los profesores se pretendió identificar varios aspectos:

- el nivel de preparación de los profesores.
- el tiempo de vinculación en la institución.
- la calidad de la formación que se le da a los estudiantes en la institución.
- la calidad de la formación que traen los estudiantes desde su educación secundaria.
- las limitaciones para cumplir con los objetivos del programa.

### III.3.a.1. Resultados del análisis de las encuestas que se aplicaron a los empresarios:

Este análisis se realizó utilizando las respuestas del total de la industria, de las empresas exportadoras y no exportadoras. Los resultados se presentan agrupando las empresas por tamaño<sup>22</sup>.

Al preguntarle a los empresarios sobre la estructura de personal de la empresa, (cuadro III.4) se encontró que para el total de la industria, un 9.4% son técnicos profesionales, 6.4% tecnólogos y 4.2 % profesionales egresados de instituciones universitarias. Al mirar las cifras por tamaño de la empresa y por exportadoras y no exportadoras se ve que el orden se mantiene y que en ningún caso el porcentaje de técnicos supera el 10.6% ni el de tecnólogos supera el 6.8% del total de empleados de la empresa. El porcentaje de empleo de profesionales egresados de las universidades fluctúa entre 10% y 13% tanto para la industria como para las empresas agrupadas, con excepción de las empresas grandes las cuales los demandan en un 16%. Es interesante anotar, cómo después de la apertura se disminuye la demanda por personal no calificado y con bachillerato incompleto.

En el cuadro III.5 se observa que el 53% del total de empresarios que respondieron que sí tienen dificultades para conseguir candidatos en el nivel de preparación técnica, consideran que la preparación de éstos es inadecuada y sólo 7% respondieron que las exigencias salariales eran elevadas. En cuanto a los tecnólogos, el 40% contestó que la capacitación es inadecuada y el 14% creen que las exigencias salariales de estos son elevadas.

Si se analizan estas respuestas controlando por el tamaño, es claro que para todos los casos, el porcentaje de respuestas sobre una capacitación técnica inadecuada es mayor para los técnicos que para los tecnólogos. En segundo término, a medida que aumenta el tamaño de la empresa, el porcentaje de respuestas sobre formación inadecuada a nivel de los técnicos también aumenta. Una posible explicación es que las empresas pequeñas comparadas con las grandes, tienen, por lo general, estándares de exigencia menores, probablemente porque el grado de complejidad técnica es menor.

<sup>22</sup> El criterio de tamaño se establece de acuerdo con el valor de la producción a precios de venta del año 1995. Así, las empresas pequeñas tienen un valor de la producción menor a 3.000 millones de pesos. Las medianas entre 3.000 y 25.000 millones y las grandes más de 25.000 millones en el año.

**CUADRO III.5**  
**RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA A LOS EMPRESARIOS**

| PREGUNTA  | INDUSTRIA NACIONAL |                                   |  |                                | PEQUEÑAS EMPRESAS |                                   |  |                                | GRANDES EMPRESAS |                                   |  |                                |
|---|--------------------|-----------------------------------|--|--------------------------------|-------------------|-----------------------------------|--|--------------------------------|------------------|-----------------------------------|--|--------------------------------|
|   | SI                 | Difícil para conseguir candidatos | Capacitación técnica-lógica inadecuada | Exigencias salariales elevadas | SI                | Difícil para conseguir candidatos | Capacitación técnica-lógica inadecuada | Exigencias salariales elevadas | SI               | Difícil para conseguir candidatos | Capacitación técnica-lógica inadecuada | Exigencias salariales elevadas |
| <i>Usted tiene dificultades para conseguir las siguientes categorías de personal?</i> |                    |                                   |  |                                |                   |                                   |  |                                |                  |                                   |  |                                |
| a. Profesionales universitarios   | 38,92              | 31,65                             | 36,71                                  | 31,65                          | 31,82             | 21,43                             | 35,71                                  | 42,86                          | 34,09            | 53,33                             | 28,67                                  | 20,00                          |
| b. Técnicos del SENA  | 39,18              | 47,37                             | 28,95                                  | 23,68                          | 38,10             | 31,25                             | 18,75                                  | 50,00                          | 24,44            | 63,64                             | 18,18                                  | 18,18                          |
| c. Egresados de instituciones universitarias  | 18,86              | 15,15                             | 54,55                                  | 30,30                          | 16,22             | 0,00                              | 50,00                                  | 50,00                          | 15,00            | 33,33                             | 66,67                                  | 0,00                           |
| d. Técnicos de institutos   | 30,39              | 40,00                             | 52,73                                  | 7,27                           | 32,50             | 30,77                             | 46,15                                  | 23,08                          | 19,51            | 25,00                             | 75,00                                  | 0,00                           |
| e. Tecnólogos de institutos   | 38,46              | 45,71                             | 40,00                                  | 14,29                          | 37,84             | 35,71                             | 42,86                                  | 21,43                          | 28,57            | 66,67                             | 33,33                                  | 0,00                           |
| f. Operarios calificados en bachillerato técnico                                      | 43,24              | 51,25                             | 41,25                                  | 7,50                           | 46,34             | 52,63                             | 31,58                                  | 15,79                          | 25,64            | 50,00                             | 40,00                                  | 10,00                          |
| g. Operarios no calificados pero con experiencia                                      | 33,52              | 62,71                             | 27,12                                  | 10,17                          | 38,46             | 26,67                             | 53,33                                  | 20,00                          | 27,03            | 50,00                             | 20,00                                  | 30,00                          |

| PREGUNTA  | BOGOTÁ |                                   |  |                                | CALI  |                                   |  |                                | MEDELLÍN |                                   |  |                                | BARRANQUILLA Y CARTAGENA |                                   |  |                                |
|---|--------|-----------------------------------|--|--------------------------------|-------|-----------------------------------|--|--------------------------------|----------|-----------------------------------|--|--------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--|--------------------------------|
|   | SI     | Difícil para conseguir candidatos | Capacitación técnica-lógica inadecuada | Exigencias salariales elevadas | SI    | Difícil para conseguir candidatos | Capacitación técnica-lógica inadecuada | Exigencias salariales elevadas | SI       | Difícil para conseguir candidatos | Capacitación técnica-lógica inadecuada | Exigencias salariales elevadas | SI                       | Difícil para conseguir candidatos | Capacitación técnica-lógica inadecuada | Exigencias salariales elevadas |
| <i>Usted tiene dificultades para conseguir las siguientes categorías de personal?</i> |        |                                   |  |                                |       |                                   |  |                                |          |                                   |  |                                |                          |                                   |  |                                |
| a. Profesionales universitarios   | 39,44  | 42,86                             | 32,14                                  | 25,00                          | 34,48 | 20,00                             | 40,00                                  | 40,00                          | 22,64    | 25,00                             | 41,67                                  | 33,33                          | 53,85                    | 42,86                             | 42,86                                  | 14,29                          |
| b. Técnicos del SENA  | 42,03  | 58,62                             | 20,69                                  | 20,69                          | 31,03 | 22,22                             | 33,33                                  | 44,44                          | 32,00    | 43,75                             | 18,75                                  | 37,50                          | 38,46                    | 40,00                             | 60,00                                  | 0,00                           |
| c. Egresados de instituciones universitarias  | 26,56  | 11,76                             | 76,47                                  | 11,76                          | 11,11 | 0,00                              | 33,33                                  | 66,67                          | 16,33    | 25,00                             | 37,50                                  | 37,50                          | 12,50                    | 0,00                              | 0,00                                   | 100,00                         |
| d. Técnicos de institutos   | 38,46  | 20,00                             | 72,00                                  | 8,00                           | 28,00 | 71,43                             | 28,57                                  | 0,00                           | 25,49    | 53,85                             | 30,77                                  | 15,38                          | 11,11                    | 100,00                            | 0,00                                   | 0,00                           |
| e. Tecnólogos de institutos   | 43,28  | 41,38                             | 51,72                                  | 6,90                           | 30,43 | 42,86                             | 57,14                                  | 0,00                           | 34,69    | 52,94                             | 23,53                                  | 23,53                          | 50,00                    | 66,67                             | 33,33                                  | 0,00                           |
| f. Operarios calificados en bachillerato técnico                                      | 46,48  | 40,63                             | 46,88                                  | 12,50                          | 36,00 | 66,67                             | 33,33                                  | 0,00                           | 42,86    | 66,67                             | 23,81                                  | 9,52                           | 50,00                    | 60,00                             | 40,00                                  | 0,00                           |
| g. Operarios no calificados pero con experiencia                                      | 34,43  | 52,38                             | 28,57                                  | 19,05                          | 17,39 | 75,00                             | 25,00                                  | 0,00                           | 38,00    | 57,89                             | 31,58                                  | 10,53                          | 36,36                    | 75,00                             | 25,00                                  | 0,00                           |

Clasificando las empresas entre exportadoras y no exportadoras, los resultados son consistentes con los anteriores; sin embargo, las diferencias entre una y otra se deben a que las exportadoras están expuestas a una mayor competencia internacional lo que implica que sus necesidades de recursos calificados sean mayores y, que por lo tanto, su percepción sobre la capacitación inadecuada de los técnicos y tecnólogos sea más alta que para las empresas no exportadoras.

Los resultados para las cinco ciudades estudiadas reportan en los casos de Cali, Barranquilla y Cartagena una evaluación más favorable para los técnicos que para los tecnólogos. Sin embargo en Medellín, Cali, Barranquilla y Cartagena se destaca que esta dificultad se debe principalmente a que no se consiguen técnicos. En Bogotá, el 72% de los empresarios que tienen dificultades para conseguir técnicos mencionaron que esto se debe a que su capacitación es inadecuada.

En casi todas las ciudades existen dificultades para conseguir tecnólogos y en Bogotá y en Cali la principal razón de esta dificultad es la capacitación inadecuada.

La evaluación de la calidad de la formación de los técnicos y los tecnólogos se presenta en el Cuadro III.6. El 59.5% del total de la industria nacional respondió que la formación es buena y el 22% que es mala debido a la baja calidad de los programas, a que los programas no satisfacen las necesidades y en tercer lugar, a la falta de equipos y laboratorios. Es importante resaltar que el 17% del personal de las empresas grandes está constituido por técnicos y tecnólogos y el 72% de estas empresas consideran que su formación es buena. Según los empresarios, esta calificación se explica fundamentalmente porque la mayoría de las empresas capacitan a sus trabajadores en la misma empresa, aunque también mencionan que traen técnicos extranjeros o que la instrucción la realizan los mismos proveedores de los nuevos equipos.

En promedio el 15.8% del personal de las empresas pequeñas está constituido por técnicos y tecnólogos. El 26.5% de estas consideran que la formación técnica y tecnológica es mala. Si se le compara con las otras agrupaciones, este porcentaje es el más alto, lo que muestra que las empresas pequeñas tienen menos alternativas para sustituir estas deficiencias.

CUADRO III.6

## RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA A LOS EMPRESARIOS

|  | INDUSTRIA<br>NACIONAL | PEQUEÑAS<br>EMPRESAS | GRANDES<br>EMPRESAS | MEDIANAS<br>EMPRESAS | EMPRESAS<br>EXPORTADORAS | EMPRESAS NO<br>EXPORTADORAS |
|--|-----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|--------------------------|-----------------------------|
| <b>La formación de los técnicos y tecnólogos</b> |                       |                      |                     |                      |                          |                             |
| <i>Buena</i>                                     | 59.52                 | 48.98                | 72.09               | 59.32                | 60.66                    | 59.06                       |
| <i>Mala</i>                                      | 22.38                 | 26.53                | 13.95               | 23.73                | 21.31                    | 22.82                       |
| <i>No la conoce</i>                              | 18.1                  | 24.49                | 13.95               | 16.95                | 18.03                    | 18.12                       |

Finalmente, en el cuadro III.7 se resume la calificación que los empresarios otorgaron en promedio a la capacidad (buena, regular o mala) de los trabajadores para asumir diversas funciones en la industria nacional, en las pequeñas, medianas y grandes empresas y en las empresas exportadoras y no exportadoras.

Los resultados indican que para la industria nacional, tanto los profesionales, los técnicos y los tecnólogos tuvieron una calificación entre 2.5 y 2.7<sup>23</sup> para asumir responsabilidades. El mayor valor correspondió a los profesionales 2.7, y el menor valor para los técnicos. Para los operarios esta calificación fue 1.3. Los valores de los ponderadores de calificación son un poco menores para la capacidad para ajustarse a nuevas tecnologías e interesarse en cursos de actualización, pero de todas maneras se mantienen entre 2.4 y 2.7. La mayor calificación que los empresarios asignaron a los operarios fue de 1.4 para la capacidad de asumir tareas diferentes, le sigue asumir responsabilidades con 1.3 y ajustarse a nuevas tecnologías con 1.2.

Es relevante anotar que para todos los casos, motivar cambios técnicos y tecnológicos recibe la más baja calificación.

### **III.3.b.1. Resultados del análisis de las encuestas a los estudiantes:**

En orden de importancia, los estudiantes de las instituciones técnicas y tecnológicas desearían mejorar las prácticas en las empresas y tener más talleres de práctica (cuadro III.8). Estos resultados son consistentes con el hecho de que a los estudiantes les interesa especialmente la formación aplicada y en segundo lugar la práctica empresarial. La participación en proyectos de investigación junto con el trabajo en laboratorios no parece ser una actividad interesante. Curiosamente, los estudiantes de las instituciones universitarias mejorarían en primer lugar el personal docente y en segundo y tercer lugar las prácticas empresariales y la planta física.

En cuanto a la razón por la cual se inscribieron en ese programa, los estudiantes respondieron en primer lugar que les interesa el programa como tal y, en segundo lugar, para dar continuidad a la formación recibida en secundaria (cuadro III.8). Este orden se explica, en parte,

---

<sup>23</sup> Siendo 3 el valor asignado a buena y -3 el valor asignado a mala.

CUADRO III.7

## RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA A LOS EMPRESARIOS

| PREGUNTA   | INDUSTRIA NACIONAL | PEQUEÑAS EMPRESAS | GRANDES EMPRESAS | MEDIANAS EMPRESAS | EMPRESAS EXPORTADORAS | EMPRESAS NO EXPORTADORAS |
|--|--------------------|-------------------|------------------|-------------------|-----------------------|--------------------------|
| Califique en los <b>PROFESIONALES</b> su capacidad para: |                    |                   |                  |                   |                       |                          |
| <i>Asumir responsabilidades</i>                          | 2,72               | 2,71              | 2,86             | 2,66              | 2,79                  | 2,69                     |
| <i>Ajustarse a nuevas tecnologías</i>                    | 2,68               | 2,61              | 2,86             | 2,63              | 2,66                  | 2,68                     |
| <i>Asumir diferentes tareas</i>                          | 2,49               | 2,29              | 2,8              | 2,46              | 2,6                   | 2,45                     |
| <i>Interesarse en cursos de actualización</i>            | 2,67               | 2,54              | 2,84             | 2,66              | 2,61                  | 2,7                      |
| <i>Motivar cambios técnicos o tecnológicos</i>           | 2,18               | 1,83              | 2,4              | 2,23              | 2                     | 2,25                     |
| Califique en los <b>TECNICOS</b> su capacidad para:      |                    |                   |                  |                   |                       |                          |
| <i>Asumir responsabilidades</i>                          | 2,44               | 2,47              | 2,74             | 2,31              | 2,44                  | 2,44                     |
| <i>Ajustarse a nuevas tecnologías</i>                    | 2,4                | 2,17              | 2,74             | 2,36              | 2,5                   | 2,36                     |
| <i>Asumir diferentes tareas</i>                          | 1,98               | 1,94              | 2,48             | 1,8               | 2,03                  | 1,95                     |
| <i>Interesarse en cursos de actualización</i>            | 2,37               | 2,11              | 2,58             | 2,39              | 2,28                  | 2,41                     |
| <i>Motivar cambios técnicos o tecnológicos</i>           | 1,92               | 1,76              | 2,29             | 1,84              | 1,88                  | 1,93                     |
| Califique en los <b>TECNOLOGOS</b> su capacidad para:    |                    |                   |                  |                   |                       |                          |
| <i>Asumir responsabilidades</i>                          | 2,51               | 2,38              | 2,9              | 2,42              | 2,62                  | 2,47                     |
| <i>Ajustarse a nuevas tecnologías</i>                    | 2,5                | 2,18              | 2,9              | 2,48              | 2,64                  | 2,45                     |
| <i>Asumir diferentes tareas</i>                          | 2,17               | 1,8               | 2,73             | 2,12              | 2,2                   | 2,17                     |
| <i>Interesarse en cursos de actualización</i>            | 2,44               | 2,28              | 2,64             | 2,43              | 2,53                  | 2,4                      |
| <i>Motivar cambios técnicos o tecnológicos</i>           | 2,03               | 1,95              | 2,4              | 1,9               | 2,14                  | 1,98                     |
| Califique en los <b>OPERARIOS</b> su capacidad para:     |                    |                   |                  |                   |                       |                          |
| <i>Asumir responsabilidades</i>                          | 1,33               | 0,82              | 2,49             | 1,11              | 1,58                  | 1,22                     |
| <i>Ajustarse a nuevas tecnologías</i>                    | 1,23               | 0,28              | 2,16             | 1,27              | 1,17                  | 1,26                     |
| <i>Asumir diferentes tareas</i>                          | 1,41               | 1,39              | 1,83             | 1,26              | 1,33                  | 1,44                     |
| <i>Interesarse en cursos de actualización</i>            | 0,81               | 0,49              | 1,28             | 0,77              | 0,67                  | 0,87                     |
| <i>Motivar cambios técnicos o tecnológicos</i>           | 0,13               | -0,36             | 0,79             | 0,07              | 0,33                  | 0,04                     |



CUADRO III.8  
ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES

| Que áreas de la institución mejoraría para que la formación que recibe sea mejor:* |  |
|--|--|
| <b>Total nacional</b>  | <b>Resultados del ejercicio de ponderación</b> |
| Iniciar prácticas en las empresas.   | 3,18   |
| Talleres de práctica   | 3,36   |
| El personal docente  | 3,50   |
| La planta física   | 3,51   |
| Participar en proyectos de investigación   | 3,58   |
| Laboratorios   | 3,89   |
| Otros  | 6,69   |
| <b>Instituciones técnicas</b>  | <b>Resultados del ejercicio de ponderación</b> |
| Iniciar prácticas en las empresas.   | 3,03   |
| Talleres de práctica   | 3,19   |
| Participar en proyectos de investigación   | 3,49   |
| Laboratorios   | 3,66   |
| La planta física   | 3,69   |
| El personal docente  | 3,89   |
| Otros  | 6,78   |
| <b>Instituciones tecnológicas</b>  | <b>Resultados del ejercicio de ponderación</b> |
| Iniciar prácticas en las empresas.   | 3,12   |
| Talleres de práctica   | 3,30   |
| Participar en proyectos de investigación   | 3,50   |
| La planta física   | 3,64   |
| Laboratorios   | 3,66   |
| El personal docente  | 4,18   |
| Otros  | 6,62   |
| <b>Instituciones universitarias</b>  | <b>Resultados del ejercicio de ponderación</b> |
| El personal docente  | 2,98   |
| Iniciar prácticas en las empresas  | 3,26   |
| La planta física   | 3,36   |
| Talleres de práctica   | 3,45   |
| Participar en proyectos de investigación   | 3,67   |
| Laboratorios   | 4,11   |
| Otros  | 6,71   |

\*Un menor valor de ponderación significa que se le asigna mayor importancia a ese aspecto.

porque del total de encuestas aplicadas, el 71% de los estudiantes proviene de bachillerato académico, 16% de bachillerato técnico y 13% de bachillerato vocacional.

Es preciso señalar que los estudiantes de las instituciones de formación técnica y tecnológica le dan una importancia menor al puntaje exigido por las universidades en las pruebas de Estado y al hecho de que el costo de las matrículas sea muy alto.

Estos resultados son muy interesantes porque indican un orden de prioridades que parece estar actuando en sentido contrario al planteamiento de que el país requiere de un desarrollo de la ciencia desde todas las instituciones de formación de recursos humanos. Sin embargo, se debe tener en cuenta que los resultados de estas preguntas pueden estar reflejando las limitaciones provenientes de una educación secundaria que no refuerza el espíritu investigativo y que coloca a la teoría - como fundamento del conocimiento-, en un espacio abstracto e irrelevante, delimitando así las expectativas de los estudiantes. Así mismo, aunque en menor grado, puede ser consecuencia del origen de estos estudiantes desde una secundaria técnica o vocacional, que educa para el trabajo en el desempeño de un oficio específico.

### **III.3.b.2. Resultados del análisis de las encuestas a los profesores:**

Los profesores encuestados en las instituciones ratifican que los estudiantes se interesan especialmente por los aspectos aplicados del programa. Un porcentaje menor le asignó importancia a los aspectos teóricos y al interés de estos para participar en proyectos de investigación (cuadro III.9). El 48.6% de los profesores consideran que la formación que se imparte en la institución es regular y un 45.8% cree que es buena.

En el cuadro III.10 se presenta la calificación que le otorgaron todos los profesores encuestados (ponderada en orden de importancia), a las principales limitaciones para cumplir con los objetivos del programa. A nivel de cada modalidad, en las instituciones universitarias y en las técnicas se mencionó que la formación académica de los estudiantes es la principal *limitación* para llevar a cabo estos objetivos. En las tecnológicas esta limitación aparece en el segundo nivel de importancia, siendo el primero las limitaciones de orden financiero. Sorprende que la limitación en

CUADRO III.9

ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES\*

| Razones por las cuales estudia en la institución:         | Resultados del ejercicio de ponderación |
|---|---|
| Le interesa el programa                                   | 1,43                                    |
| Interés por seguir la formación recibida en la secundaria | 2,75                                    |
| Ha trabajado en esa área                                  | 3,15                                    |
| El costo de la matrícula en las universidades es muy alto | 4,11                                    |
| El puntaje para ingresar en las universidades es muy alto | 4,14                                    |
| Otros   | 5,18                                    |

\* Un menor valor de ponderación significa que se le asigna mayor importancia a ese aspecto.

## CUADRO III.10

## ENCUESTA A PROFESORES\*

| En orden de importancia, califique el grado de interés de los alumnos por:                                    | Resultados del ejercicio de ponderación |
|---|---|
| Aspectos aplicados del programa   | 1,19                                    |
| Aspectos teóricos del programa  | 2,33                                    |
| Participación en proyectos de investigación   | 2,46                                    |
| En orden de importancia, cuáles son las principales limitaciones para cumplir con los objetivos del programa: | Resultados del ejercicio de ponderación |
| Formación académica general de los estudiantes  | 1,85                                    |
| Limitaciones de orden financiero  | 2,73                                    |
| Limitaciones de orden administrativo  | 3,39                                    |
| Limitaciones de orden académico de la institución   | 3,65                                    |
| Su propia formación   | 4,31                                    |
| Otros   | 4,75                                    |

\* Un menor valor de ponderación significa que se le asigna mayor importancia a ese aspecto.

la propia formación se ubique, entre 6 niveles posibles, en el quinto nivel de prioridades. Es interesante resaltar que en la opción, otros, se señaló una preocupación por la falta de equipos, laboratorios y materiales y por la imposibilidad de realizar investigaciones y proyectos por falta de tiempo de los profesores.

También se hizo una pregunta abierta sobre las fortalezas de la institución en que trabajan los profesores. Se mencionaron una gran variedad de tópicos, pero los principales fueron los siguientes: el 41% respondió que los docentes tienen una buena formación. 20% hizo referencia a que se forman alumnos integrales como futuros profesionales y como ciudadanos, y 8% considera que sus egresados logran posicionarse bien en las empresas.

En el cuadro III.11 se resume el nivel de preparación de los profesores encuestados por tipo de institución.

Se pueden destacar los siguientes aspectos de estos resultados: la mayoría de los docentes tienen grado universitario en las tres modalidades de formación, tanto en las instituciones universitarias como en las tecnológicas. los profesores con grado de magister se ubican en segundo lugar, el 17% de los profesores de las instituciones técnicas tienen grado de instituciones universitarias, y para todos los casos, los niveles de especialización, grado universitario y de institución universitaria reúnen un porcentaje superior al 50%.

Al analizar el nivel de preparación de los docentes encuestados con el tipo de curso que dicta (cuadro III.12) encontramos que en las instituciones universitarias, el 55% de los profesores que tienen master o un grado superior dictan cursos teóricos y un 38% de estos trabajan tiempo completo en la institución. Los cursos prácticos son dictados principalmente por graduados universitarios y por profesionales de instituciones universitarias y tecnológicas. Entre los encuestados en los institutos tecnológicos solamente se encontró un profesor con nivel de magister que enseña cursos teóricos. Los cursos teórico-prácticos son dictados principalmente por profesionales universitarios de los cuales el 50% está vinculado tiempo completo, y un porcentaje menor por docentes con especialización y maestría. En las técnicas solamente respondió un profesor con magister y enseña cursos teóricos-prácticos. La mayoría de los

CUADRO III.11

## RESULTADOS DE LA ENCUESTA A PROFESORES DE INSTITUCIONES DE FORMACION TECNICA Y TECNOLOGICA

|  |  | TOTAL<br>NACIONAL |    | TOTAL<br>UNIVERSITARIAS |    | TOTAL<br>TECNICOS |    | TOTAL<br>TECNOLOGICOS |    |
|--|--|-------------------|----|-------------------------|----|-------------------|----|-----------------------|----|
|  |  | No. Profeso       | %  | No. Profeso             | %  | No. Profeso       | %  | No. Profeso           | %  |
| TIPO DE INSTITUCION                      | Universitaria                          | 37                | 51 | 37                      |    |                   |    |                       |    |
|  | Técnica                                | 12                | 17 |                         |    | 12                |    |                       |    |
|  | Tecnológica                            | 23                | 32 |                         |    |                   |    | 23                    |    |
| NIVEL MAS ALTO DE FORMACION              | Magister                               | 16                | 22 | 9                       | 24 | 1                 | 8  | 6                     | 26 |
|  | Doctorado                              | 6                 | 8  | 4                       | 11 |                   | 0  | 2                     | 9  |
|  | Especialización                        | 11                | 15 | 6                       | 16 | 2                 | 17 | 3                     | 13 |
|  | Grado universitario                    | 28                | 39 | 11                      | 30 | 6                 | 50 | 11                    | 48 |
|  | Grado de institución universitaria     | 6                 | 8  | 4                       | 11 | 2                 | 17 |                       |    |
|  | Grado de escuela tecnológica           | 4                 | 6  | 3                       | 8  |                   |    | 1                     | 4  |
|  | Grado de instituto técnico profesional | 1                 | 1  |                         | 0  | 1                 | 8  |                       |    |
| TIEMPO DE VINCULACION CON LA INSTITUCION | Otros                                  |                   |    |                         |    |                   |    |                       |    |
|  | Tiempo completo                        | 25                | 35 | 16                      | 43 | 3                 | 25 | 6                     | 26 |
|  | Medio Tiempo                           | 11                | 15 | 4                       | 11 | 3                 | 25 | 4                     | 17 |
|  | Como profesor de cátedra               | 36                | 50 | 17                      | 46 | 6                 | 50 | 13                    | 57 |
| TIPO DE CURSOS QUE DICTA                 | Prácticos                              | 42                | 43 | 17                      | 35 | 11                | 58 | 14                    | 48 |
|  | Teóricos                               | 42                | 43 | 26                      | 53 | 8                 | 42 | 8                     | 28 |
|  | Otros                                  | 13                | 13 | 6                       | 12 |                   |    | 7                     | 24 |

CUADRO III.12  
RELACION QUE EXISTE ENTRE EL NIVEL DE PREPARACION DEL DOCENTE Y  
EL TIPO DE CURSO QUE DICTA  
%

|               |                 | POSTGRADO | ESPECIALIZACION | GRADO UNIVERSIT. | OTROS GRADOS |
|---------------|-----------------|-----------|-----------------|------------------|--------------|
| UNIVERSITARIO | TEORICO Y PRACT | 41,67     | 16,67           | 16,67            | 25,00        |
|               | PRACTICO        | 0,00      | 20,00           | 40,00            | 40,00        |
|               | TEORICO         | 54,55     | 0,00            | 36,36            | 9,09         |
|               | OTROS Y TEORICO | 33,33     | 33,33           | 0,00             | 33,33        |
|               | OTROS           | 16,67     | 33,33           | 50,00            | 0,00         |
|               | TOTAL           | 35,14     | 16,22           | 29,73            | 18,92        |
| TECNICO       | TEORICO Y PRACT | 14,29     | 14,29           | 57,14            | 14,29        |
|               | PRACTICO        | 0,00      | 25,00           | 25,00            | 50,00        |
|               | TEORICO         | 0,00      | 0,00            | 100,00           | 0,00         |
|               | OTROS Y TEORICO |           |                 |                  |              |
|               | OTROS           |           |                 |                  |              |
|               | TOTAL           | 8,33      | 16,67           | 50,00            | 25,00        |
| TECNOLOGICO   | TEORICO Y PRACT | 14,29     | 14,29           | 71,43            | 0,00         |
|               | PRACTICO        | 57,14     | 14,29           | 28,57            | 0,00         |
|               | TEORICO         | 100,00    | 0,00            | 0,00             | 0,00         |
|               | OTROS Y TEORICO |           |                 |                  |              |
|               | OTROS           | 25,00     | 12,50           | 50,00            | 12,50        |
|               | TOTAL           | 25,00     | 12,50           | 50,00            | 12,50        |

Nota: En el rubro Postgrado se encuentre incluido magister y doctorado.

El rubro, otros grados, incluye: grado de Institución Universitaria, Tecnológica y Técnica.

docentes que dictan estos cursos son profesionales universitarios y están vinculados en su mayoría como profesores de cátedra.

### **III.3.b.3. La preparación de los docentes vista a través de las instituciones.**

En el cuadro III.13 se muestran los resultados reportados por las instituciones sobre el nivel de preparación de los docentes. Como se observa en el cuadro, el 38% de los docentes en las instituciones universitarias tiene grado de magister y el nivel más bajo de preparación es el de grado universitario. Los institutos técnicos y tecnológicos tienen profesores en todos los niveles aunque se destacan los que tienen grado de especialización en los técnicos y los profesionales en los tecnológicos.

Con respecto al tiempo de vinculación con la institución, se observa que en las tres modalidades la mayoría de los docentes son profesores de cátedra, siendo éste mayor en las técnicas (cuadro III.11). El porcentaje de profesores de tiempo completo en las técnicas y tecnológicas es apenas de 26%.

La implicación de estos últimos resultados en términos de calidad es que una menor dedicación o vinculación de los docentes puede ir en detrimento del desarrollo de proyectos de investigación o del seguimiento del proceso de formación de los estudiantes.

### **III.3.d. Otros indicadores de calidad:**

En esta sección se presentan otros indicadores de la eficiencia interna de las instituciones. El cálculo de estos indicadores es apenas una medida aproximada que permite evaluar, de manera general, cómo se está dando el proceso de gestión interna en diferentes frentes del quehacer de la institución.

El grado de cobertura medido como el número total de cupos disponibles respecto del número total de solicitudes, es uno de los indicadores del grado de eficiencia interna de las instituciones estudiadas. Con base en los resultados de las encuestas que se aplicaron en las cinco



CUADRO III.13

**NIVEL DE PREPARACION DE LOS PROFESORES  
SEGUN LAS INSTITUCIONES**

|                        | <i>Universitarias</i> | <i>Tecnológicas</i> | <i>Técnicas</i> |
|------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------|
| <i>Doctorado</i>       | 4,63                  | 3,39                |                 |
| <i>Postgrado</i>       | 4,63                  |                     | 8,47            |
| <i>Especialización</i> | 25,93                 | 23,73               | 42,37           |
| <i>Magister</i>        | 37,96                 | 18,64               | 6,78            |
| <i>Licenciado</i>      | 0,93                  | 1,69                | 3,39            |
| <i>Profesional</i>     | 25,93                 | 50,85               | 30,51           |
| <i>Tecnólogos</i>      |                       | 1,69                | 1,69            |
| <i>Técnicos</i>        |                       |                     | 5,08            |
| <i>Secundaria</i>      |                       |                     | 1,69            |

ciudades se obtuvieron los siguientes resultados para 1995. Para las instituciones universitarias la cobertura es apenas de 58% mientras que para las instituciones técnicas y tecnológicas es de 67% y 88% respectivamente. Esto quiere decir que existe un exceso de demanda por cupos en todos los casos, pero principalmente por los programas de las instituciones universitarias.

Otro indicador de eficiencia es la relación alumnos matriculados/docentes. En las instituciones universitarias y en los institutos técnicos esta relación es de 6.3%, y en los tecnológicos 7.1%. Desafortunadamente no es posible comparar este indicador con las estadísticas del ICFES ya que la información para 1995 no está disponible todavía y las de años anteriores no reportan el número de profesores por tipo de institución. Sin embargo, se encontró que, por ejemplo, en Perú en el año 1991 esta relación para las instituciones de educación superior no universitaria era de 12.2 alumnos por docente<sup>24</sup>. Para Chile hay una referencia al promedio de las instituciones de educación superior de 7 alumnos por profesor<sup>25</sup> y para México esta relación es de 10 alumnos por cada docente en 1992<sup>26</sup>. En Colombia esta relación para el total de la educación superior es de 10 estudiantes por docente en 1994.

En síntesis, estas comparaciones no permiten concluir si la eficiencia de las instituciones técnicas y tecnológicas, medida a través de éste indicador, es mejor o peor que en los otros países, sin embargo intuitivamente, un promedio de 6 o 7 estudiantes por profesor es bastante alto y desfavorable. Probablemente el hecho de que exista un mayor número de profesores de cátedra explica estos resultados, pero como mencionamos anteriormente, esta puede ser una limitación importante para lograr mejorar la calidad de la educación.

El índice de deserción es otro indicador que permite medir de manera aproximada el grado de eficiencia interna de las instituciones analizadas. Este índice se calcula con base en la proporción de alumnos graduados en 1995 con respecto al número de matriculados en ese mismo año. Según los reportes de las instituciones, éste índice es especialmente bajo en las instituciones tecnológicas 0.15%, siendo para las universitarias de 0.21% y para las técnicas de 0.32%.

---

<sup>24</sup> Brunner, J.J. (1995).

<sup>25</sup> Op. cit.

<sup>26</sup> Op.cit.

#### IV. FORMACION TECNICA Y TECNOLOGICA Y MERCADO LABORAL.

La necesidad de aumentar la competitividad implica necesariamente aumentos en la productividad de todos los factores involucrados en el proceso de producción, pero especialmente exige una redefinición del papel del recurso humano como factor determinante para garantizar la calidad de los productos, la utilización óptima de las instalaciones, la capacidad para adecuarse a los cambios técnicos y tecnológicos que se producen y una mayor flexibilidad para asumir las nuevas tareas que impone el proceso de gestión y organización. Por esta razón la relación entre la formación técnica y tecnológica y el sector productivo adquiere un significado especial desde comienzos de esta década.

Bajo este esquema, se requiere que el mercado laboral responda a las necesidades del sector productivo, sin embargo, esta correspondencia entre tipo de formación y mercado laboral no puede ser perfecta, porque por un lado implicaría tener una interrelación permanente entre las empresas y las instituciones de formación, y porque suponiendo que esto fuera posible, existe un rezago de información entre el momento en que se determinan las nuevas necesidades del sector y el tiempo que toma a las instituciones formadoras de recurso humano calificado modificar sus programas, actualizar sus docentes en los aspectos teóricos, e introducir modificaciones en sus talleres de práctica o agilizar convenios para realizar prácticas empresariales.

En otras palabras, en el mercado laboral interactúan agentes que tienen gustos y preferencias definidas las cuales no siempre coinciden con las oportunidades de empleo. También interviene un sistema educativo que no se puede planear con la misma rapidez que evoluciona el aparato productivo.

Ahora bien, que existan estas limitaciones no quiere decir que no se deban mejorar los sistemas de información entre las empresas y las instituciones formadoras, y que no se puedan definir áreas técnicas o tecnológicas acordes con los requerimientos actuales del sector productivo y con las posibilidades reales de impartir ese tipo de formación. Bajo este argumento es que resulta interesante el desarrollo de éste capítulo.

Para estudiar la relación de la formación técnica y tecnológica con el mercado laboral se partió de tres análisis complementarios. Por un lado, se analizó la cantidad, el tipo y el carácter de los programas que se ofrecen en las instituciones universitarias, y en los institutos técnicos y tecnológicos en cinco ciudades diferentes. En segundo lugar, con base en estadísticas de oferta y demanda laboral del Sena se analizó el comportamiento del mercado de mano de obra a nivel técnico y tecnológico según áreas de actividad y según sectores demandantes. De otra parte, a través del módulo especial de la Encuesta de Opinión Empresarial de Fedesarrollo se evaluaron las necesidades futuras de personal técnico y de tecnólogos para los industriales de las ciudades escogidas. Este módulo pretendió identificar aspectos vinculados con la contratación futura de empleados, con las formas de capacitación y con la relación existente entre innovaciones técnicas y tecnológicas y la demanda según nivel de formación. Los resultados se presentan al final del capítulo.

#### **IV.1. Tipo, carácter y variedad de los programas de formación técnica y tecnológica ofrecidos en cinco ciudades del país.**

Un análisis riguroso sobre la formación técnica y tecnológica en el país debe incluir un estudio sobre la oferta de programas y la demanda que hay en el país por las personas que reciben esa formación. En esta primera parte se estudia la oferta de programas técnicos y tecnológicos que ofrecen las instituciones universitarias y los institutos tecnológicos y técnicos del país.

Antes de entrar en detalle, es importante mencionar que en varios estudios se argumenta que la capacitación técnica y tecnológica ofrecida no corresponde a las necesidades del sector productivo. Específicamente y para el propósito de esta sección del trabajo, se pueden mencionar dos. En el primero, De Moura et al. (1990) resaltan entre otras cosas que las instituciones educativas se preocupan principalmente por los problemas de oferta y no dedican mayores esfuerzos por sincronizar la nueva capacitación con la demanda actual. Consideran además, que la inercia de las instituciones de capacitación las condujo a repetir los mismos cursos sin considerar qué mercados habría para sus graduados. Encuentran que son frecuentes los casos en

que las entidades ofrecen un curso determinado, los estudiantes esperan algo distinto y el mercado no está interesado en ninguno de los dos.

El segundo es un estudio del SENA (1994) en el que se resalta que en Colombia, bajo un ambiente de alta competitividad como el que estableció la apertura económica, no existen programas de formación en ingeniería de procesos productivos y se presentan fuertes debilidades en la formación sobre las técnicas y las tecnologías que se emplean en las diferentes industrias.

El análisis y las comparaciones que se presentan a continuación sirven para corroborar algunos de las reflexiones de ambos estudios.

#### **IV.1.a. Distribución de programas por ciudades.**

Con base en las estadísticas del ICFES para 1994 y de las ciudades de Bogotá, Medellín, Cali, Cartagena y Barranquilla, se encuentra que existen un total de 818 programas en instituciones universitarias, técnicas y tecnológicas. El cuadro IV.1 muestra que los programas se distribuyen casi que de forma equitativa entre los tres tipos de instituciones a nivel nacional.

Como se aprecia en el cuadro, Bogotá concentra un poco más de la mitad de los programas, mientras que Cartagena es la ciudad donde menos se ofrecen. Sobresale que cerca de una cuarta parte de los programas universitarios y tecnológicos están en Medellín, mientras que una quinta parte de los programas técnicos se encuentran en Cali.

Al observar la composición de los programas ofrecidos en cada ciudad (cuadro IV.2), es claro que en Bogotá están distribuidos de manera equitativa, es decir, existe casi la misma cantidad de programas universitarios, técnicos y tecnológicos. En Cali y Barranquilla predominan los programas técnicos, en Medellín los universitarios y tecnológicos y en Cartagena los tecnológicos.

**CUADRO IV.1**  
**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LOS PROGRAMAS SEGUN MODALIDAD EN CINCO CIUDADES**

|              | PROGRAMAS UNIVERSITARIOS |         | PROGRAMAS TECNOLOGICOS |         | PROGRAMAS TECNICOS |         | TOTAL PROGRAMAS |         |
|--------------|--------------------------|---------|------------------------|---------|--------------------|---------|-----------------|---------|
|              | No.                      | % TOTAL | No.                    | % TOTAL | No.                | % TOTAL | No.             | % TOTAL |
| BOGOTA       | 145                      | 52,51   | 166                    | 52,53   | 134                | 58,01   | 445             | 54,4    |
| CALI         | 24                       | 12,97   | 41                     | 12,97   | 47                 | 20,35   | 112             | 13,69   |
| MEDELLIN     | 70                       | 25,83   | 66                     | 20,89   | 9                  | 3,9     | 145             | 17,73   |
| CARTAGENA    | 6                        | 2,21    | 30                     | 9,49    | 10                 | 4,33    | 46              | 5,62    |
| BARRANQUILLA | 26                       | 9,59    | 13                     | 4,11    | 31                 | 13,42   | 70              | 8,56    |
| TOTAL        | 271                      | 100     | 316                    | 100     | 231                | 100     | 818             | 100     |

**CUADRO IV.2**  
**COMPOSICION DE LOS PROGRAMAS OFRECIDOS EN CADA CIUDAD**

|              | PROGRAMAS UNIVERSITARIOS |         | PROGRAMAS TECNOLOGICOS |         | PROGRAMAS TECNICOS |         | TOTAL PROGRAMAS |         |
|--------------|--------------------------|---------|------------------------|---------|--------------------|---------|-----------------|---------|
|              | No.                      | % TOTAL | No.                    | % TOTAL | No.                | % TOTAL | No.             | % TOTAL |
| BOGOTA       | 145                      | 32,58   | 166                    | 37,3    | 134                | 30,11   | 445             | 100     |
| CALI         | 24                       | 21,43   | 41                     | 36,61   | 47                 | 41,96   | 112             | 100     |
| MEDELLIN     | 70                       | 48,28   | 66                     | 45,52   | 9                  | 6,21    | 145             | 100     |
| CARTAGENA    | 6                        | 13,04   | 30                     | 65,22   | 10                 | 21,74   | 46              | 100     |
| BARRANQUILLA | 26                       | 37,14   | 13                     | 18,57   | 31                 | 44,29   | 70              | 100     |
| TOTAL        | 271                      | 33,13   | 316                    | 38,63   | 231                | 28,24   | 818             |         |

#### IV.1.b. Distribución de programas por áreas de conocimiento.

Al analizar la distribución de los programas por áreas de conocimiento<sup>27</sup> en 1994, se encuentra que a nivel nacional se concentran principalmente en dos (cuadro IV.3). Es así como el 41% de los programas universitarios, tecnológicos y técnicos están relacionados con el área de economía, administración y afines, y una cuarta parte de éstos, con el área de ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines. Es interesante documentar que en el área de ciencias económicas los programas ofrecidos son en un alto porcentaje de formación en diferentes tipos de secretariado. En las cinco ciudades estudiadas existen únicamente 3 programas (0.4%) relacionados con el área de matemáticas y ciencias naturales.

Al comparar el número de programas por área de conocimiento de 1990 con los de 1994 (cuadro IV.4), se encuentran resultados interesantes por ciudades. En el área de agronomía, veterinaria y afines, el número de programas ofrecidos en Cali gana participación al incrementarse del 11% al 33% durante estos cuatro años. No obstante, durante este mismo lapso de tiempo, los institutos de Barranquilla y Cartagena no presentan programas en esta área.

En el área de bellas artes, la distribución de programas por ciudades no cambia significativamente entre 1990 y 1994. Sin embargo, debe resaltarse la aparición de 3 programas en esta área para la ciudad de Cartagena.

El caso de ciencias de la educación es similar al anterior pues la participación de los programas por ciudad se mantiene prácticamente constante y en Cartagena se crean programas en esta área.

Aunque en 1990 no existían programas en el área de ciencias de la salud en los institutos de Cali, Barranquilla y Cartagena, en 1994 aunque con una participación muy pequeña en las instituciones de estas tres ciudades, ya se ofrecían este tipo de programas.

En el área de ciencias sociales, derecho y ciencia política, debe resaltarse la cantidad de programas existentes en los institutos de Barranquilla. Además, es importante mencionar la

---

<sup>27</sup> Esta distribución se realizó bajo el criterio de los autores.

**CUADRO IV.3**  
**DISTRIBUCION DE LOS PROGRAMAS POR AREA DE CONOCIMIENTO**

|                                      | No.PROGRAMAS | PORCENTAJE |
|--------------------------------------|--------------|------------|
| 1/ AGRONOMIA, VETERINARIA Y AFINES   | 21           | 2,57       |
| 2/ BELLAS ARTES                      | 91           | 11,12      |
| 3/ CIENCIAS DE LA EDUCACION          | 68           | 8,31       |
| 4/ CIENCIAS DE LA SALUD              | 50           | 6,11       |
| 5/ CIENCIAS SOCIALES, DERECHO        | 39           | 4,77       |
| 6/ ECONOMIA, ADMON, CONT Y AFINES    | 332          | 40,59      |
| 7/ HUMANIDADES Y CIENCIAS RELIGIOSAS | 3            | 0,37       |
| 8/INGENIERIAS, ARQUITECTURA Y AFINES | 211          | 25,79      |
| 9/MATEMATICAS Y CIENCIAS NATURALES   | 3            | 0,37       |
| TOTAL PROGRAMAS                      | 818          | 100        |



**CUADRO IV.4**  
**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE PROGRAMAS POR AREA DE CONOCIMIENTO**  
**SEGUN CIUDADES 1990, 1994**

|              | AREA DE CONOCIMIENTO            |            |               |            |               |            |               |            |               |            |               |            |               |            |               |            |
|--------------|---------------------------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|
|              | Agronomía, veterinaria y afines |            |               |            | Bellas artes  |            |               |            | Educación     |            |               |            | Salud         |            |               |            |
|              | 1990                            |            | 1994          |            | 1990          |            | 1994          |            | 1990          |            | 1994          |            | 1990          |            | 1994          |            |
|              | No. Programas                   | %          | No. Programas | %          | No. Programas | %          | No. Programas | %          | No. Programas | %          | No. Programas | %          | No. Programas | %          | No. Programas | %          |
| Bogotá       | 4                               | 44         | 6             | 29         | 33            | 70         | 61            | 67         | 30            | 47         | 30            | 44         | 16            | 76         | 33            | 66         |
| Cali         | 1                               | 11         | 7             | 33         | 7             | 15         | 11            | 12         | 10            | 16         | 7             | 10         | 0             | 0          | 1             | 2          |
| Medellín     | 4                               | 44         | 8             | 38         | 4             | 9          | 9             | 10         | 11            | 17         | 15            | 22         | 5             | 24         | 11            | 22         |
| Barranquilla | 0                               | 0          | 0             | 0          | 3             | 6          | 7             | 8          | 11            | 17         | 12            | 18         | 0             | 0          | 3             | 6          |
| Cartagena    | 0                               | 0          | 0             | 0          | 0             | 0          | 3             | 3          | 2             | 3          | 4             | 6          | 0             | 0          | 2             | 4          |
| <b>TOTAL</b> | <b>9</b>                        | <b>100</b> | <b>21</b>     | <b>100</b> | <b>47</b>     | <b>100</b> | <b>91</b>     | <b>100</b> | <b>64</b>     | <b>100</b> | <b>68</b>     | <b>100</b> | <b>21</b>     | <b>100</b> | <b>50</b>     | <b>100</b> |

|              | AREA DE CONOCIMIENTO                 |            |               |            |   |            |               |            |  |            |               |            |                                  |            |               |            |
|--------------|--------------------------------------|------------|---------------|------------|---|------------|---------------|------------|--|------------|---------------|------------|----------------------------------|------------|---------------|------------|
|              | Sociales, Derecho y Ciencia Política |            |               |            | Economía, Administración, Contaduría y afines |            |               |            | Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y afines |            |               |            | Matemáticas y Ciencias Naturales |            |               |            |
|              | 1990                                 |            | 1994          |            | 1990  |            | 1994          |            | 1990   |            | 1994          |            | 1990                             |            | 1994          |            |
|              | No. Programas                        | %          | No. Programas | %          | No. Programas                                 | %          | No. Programas | %          | No. Programas                                | %          | No. Programas | %          | No. Programas                    | %          | No. Programas | %          |
| Bogotá       | 18                                   | 51         | 23            | 59         | 139   | 59         | 184           | 55         | 85   | 55         | 103           | 49         | 2                                | 50         | 2             | 67         |
| Cali         | 3                                    | 9          | 2             | 5          | 32  | 14         | 25            | 8          | 23   | 15         | 33            | 16         | 1                                | 25         | 0             | 0          |
| Medellín     | 6                                    | 17         | 4             | 10         | 31  | 13         | 54            | 16         | 30   | 19         | 44            | 21         | 0                                | 0          | 0             | 0          |
| Barranquilla | 7                                    | 20         | 7             | 18         | 19  | 8          | 51            | 15         | 7  | 5          | 15            | 7          | 1                                | 25         | 1             | 33         |
| Cartagena    | 1                                    | 3          | 3             | 8          | 16  | 7          | 18            | 5          | 10   | 6          | 16            | 8          | 0                                | 0          | 0             | 0          |
| <b>TOTAL</b> | <b>35</b>                            | <b>100</b> | <b>39</b>     | <b>100</b> | <b>237</b>                                    | <b>100</b> | <b>332</b>    | <b>100</b> | <b>155</b>                                   | <b>100</b> | <b>211</b>    | <b>100</b> | <b>4</b>                         | <b>100</b> | <b>3</b>      | <b>100</b> |

Fuente: Estadísticas de la Educación Superior, 1990, 1994, ICFES

pequeña participación porcentual de los institutos de Cali y la disminución de la participación de los de Medellín entre 1990 y 1994.

Barranquilla, Medellín y en especial Bogotá, también concentran en 1994 la mayor parte de los programas en el área de las ciencias económicas. Es importante el crecimiento registrado en la participación de los institutos de Barranquilla, los cuales en un lapso de 4 años duplican su participación en esta área.

Cabe anotar que para 1994 en el área de humanidades y ciencias religiosas sólo existían programas en los institutos de Bogotá (3 únicamente).

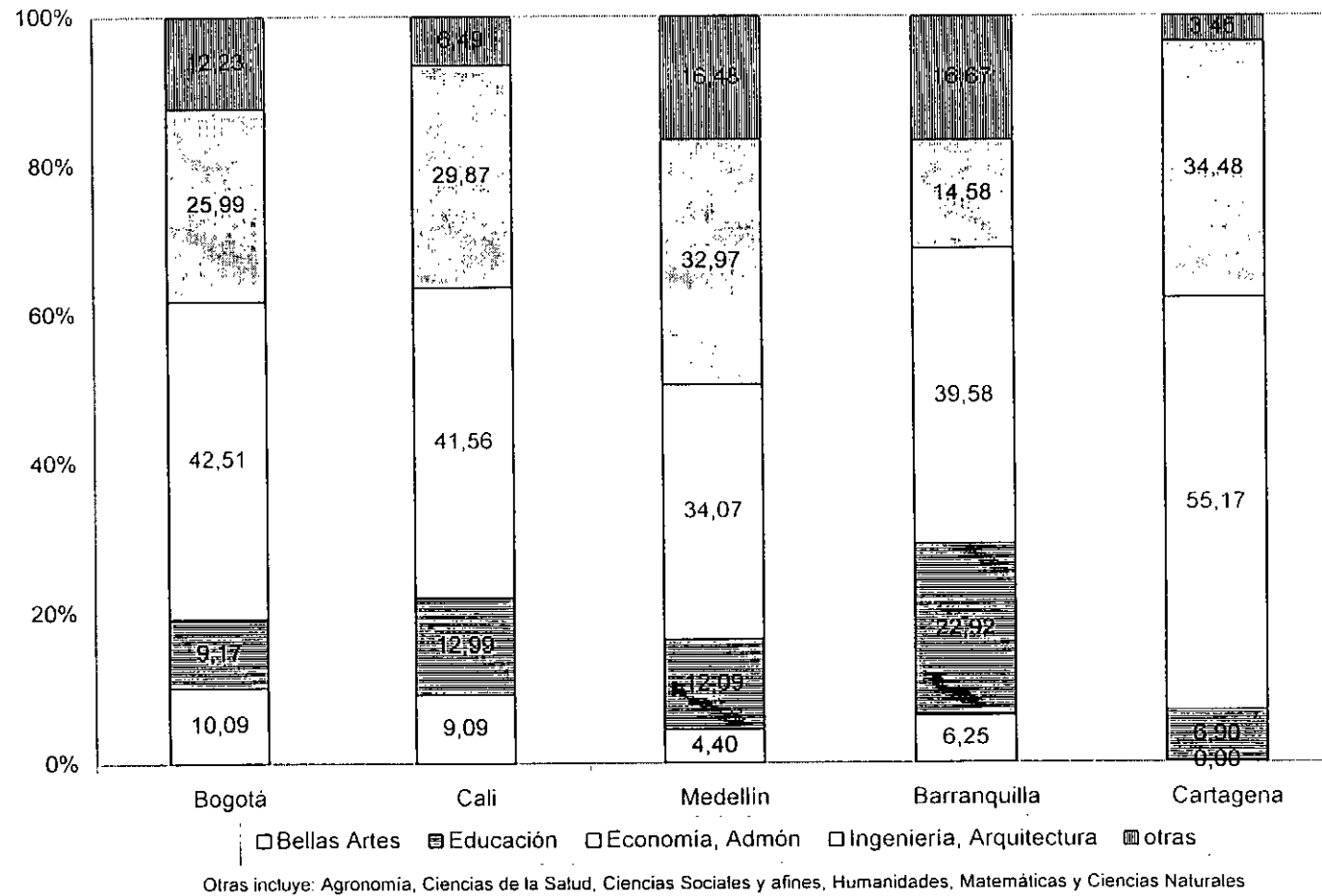
Quizás la única área en la que no se registran grandes cambios en la distribución de programas por ciudades en el lapso de tiempo estudiado, es la de las ingenierías, arquitectura, urbanismo y afines. Estos están concentrados ante todo, y por orden, en Bogotá, Medellín y Cali.

Sorprende que en el área de matemáticas y ciencias naturales, entre 1990 y 1994, no se progresó en la cantidad de programas ofrecidos en esta área, al contrario, disminuyeron. En 1994 solo existían 3 programas en los institutos universitarios, técnicos y tecnológicos del país, 2 de ellos en Bogotá y uno en Barranquilla.

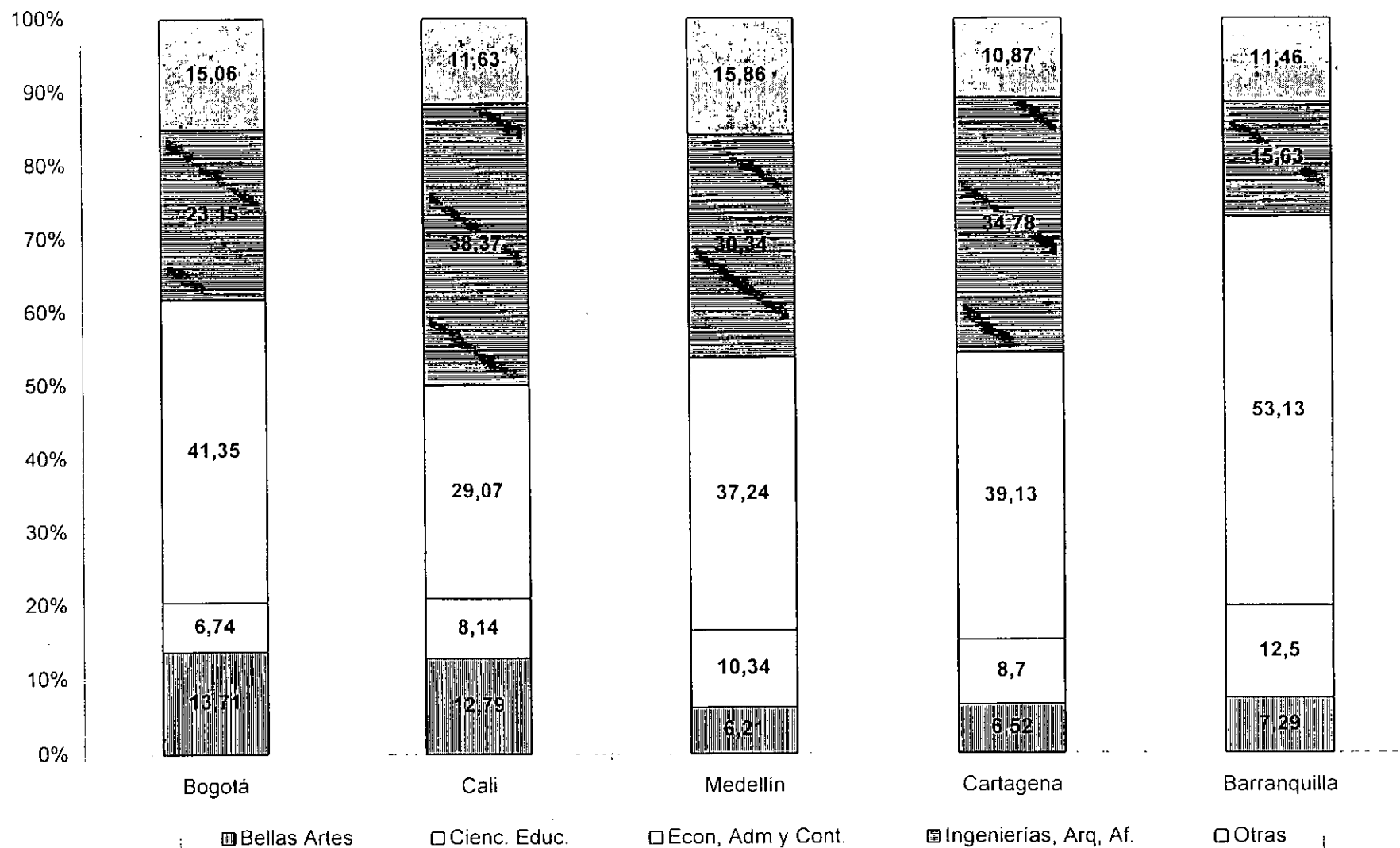
Resulta interesante complementar los resultados sobre la evolución de la distribución de programas por ciudades con el estudio de la evolución de la participación de cada área de conocimiento en cada una de las ciudades. Los gráficos IV.1 y IV.2 muestran en conjunto la distribución porcentual de los programas por área de conocimiento en cada una de las ciudades estudiadas en 1990 y 1994. Es claro como tanto en 1990 como en 1994 la gran mayoría de los programas técnicos y tecnológicos pertenecían al área de las ciencias económicas. La única excepción es Cali, donde en 1994 los programas en el área de ingeniería y afines superan a los del área de ciencias económicas.

En Barranquilla los programas técnicos y tecnológicos en el área de economía, administración y afines representaban más de la mitad de los programas ofrecidos, mientras que los del área de ingeniería representaban una pequeña porción.

**GRAFICO IV.1**  
**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LOS PROGRAMAS EN CADA CIUDAD 1990**



**GRAFICO IV.2**  
**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LOS PROGRAMAS EN CADA CIUDAD**  
**1994**



#### **IV.1.c. Cupos y solicitudes por áreas y ciudades**

La dinámica de la oferta de formación puede explicarse, en parte, si se contrasta con la cantidad de cupos y solicitudes realizadas en cada ciudad por área de conocimiento. En los gráficos IV.3 y IV.4 se muestra este comportamiento. Por ejemplo, una posible explicación para que los programas técnicos y tecnológicos en el área de ingeniería, arquitectura y afines ofrecidos en Cali hayan aumentado su participación entre 1990 y 1994, puede estar en que en esa ciudad las solicitudes por ingresar a un programa en esa área superaron los cupos disponibles. En Medellín también ocurrió lo mismo, motivo por el cual la participación de programas en esa área también fue superior en 1994 a la participación registrada en 1990.

También se puede observar cómo en Medellín y Bogotá las solicitudes son mayores que los cupos disponibles en el área de agronomía, veterinaria y afines. Algo similar ocurre en Bogotá, Medellín y Cartagena para el área de ciencias sociales, derecho y ciencia política.

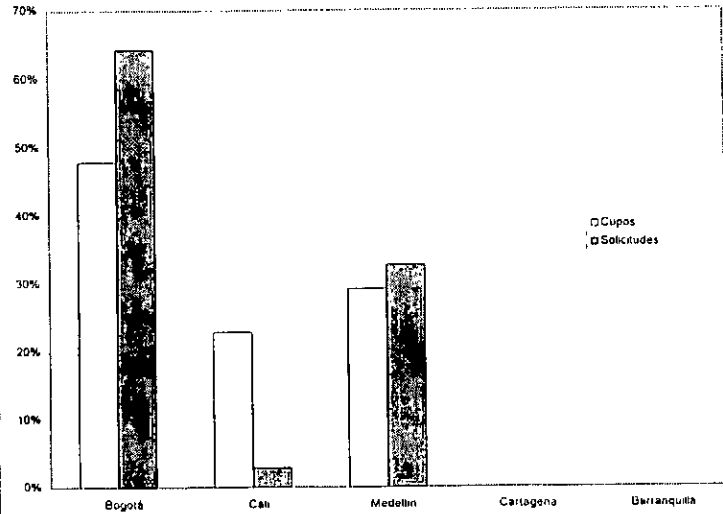
#### **IV.1.d. ¿Qué enseña el análisis de los programas técnicos y tecnológicos por tipo, área de conocimiento y ciudades?**

Ante todo sorprende que bajo un ambiente de reconversión industrial determinado por la apertura económica, las instituciones universitarias, técnicas y tecnológicas concentren cerca del 40% de sus programas, en las diferentes ciudades, en el área de economía, administración, contaduría y afines. Esta apreciación se vuelve aún mas preocupante cuando se encuentra que un altísimo porcentaje de los programas en esa área de conocimiento están relacionados con formación en algún tipo de secretariado.

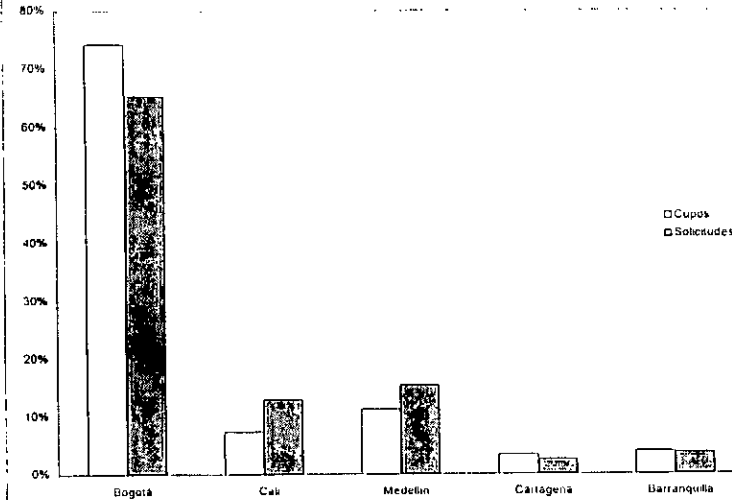
La ausencia de un cambio notable en el carácter y tipo de los programas ofrecidos entre 1990 y 1994 en los tres tipos de institución, pone en duda la redefinición del papel del recurso humano, la cual, es necesaria para enfrentar el entorno que determinó la nueva estructura económica emprendida desde inicios de los noventa. Asimismo, cuestiona la capacidad y flexibilidad de las instituciones para adecuarse a la nueva estructura productiva. En un ambiente de

GRAFICO IV.3

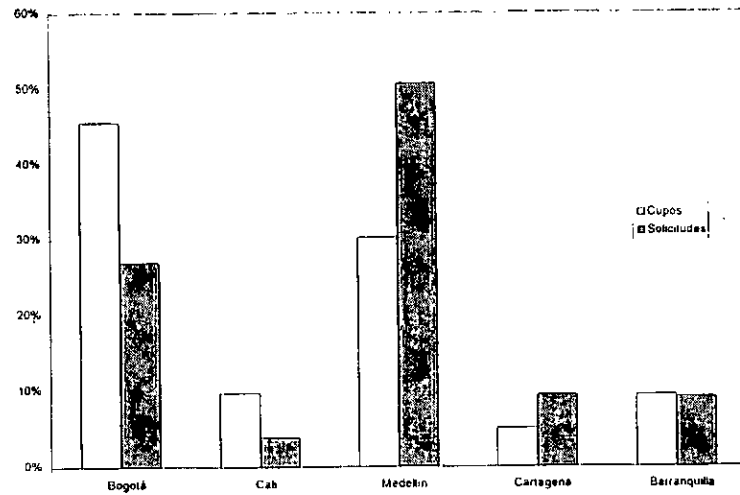
DISTRIBUCION PORCENTUAL DE CUPOS Y SOLICITUDES EN AGRONOMIA, VETERINARIA Y AFINES SEGUN CIUDADES 1994



DISTRIBUCION PORCENTUAL DE CUPOS Y SOLICITUDES EN BELLAS ARTES SEGUN CIUDADES 1994



DISTRIBUCION PORCENTUAL DE CUPOS Y SOLICITUDES EN CIENCIAS DE LA EDUCACION SEGUN CIUDADES 1994



DISTRIBUCION PORCENTUAL DE CUPOS Y SOLICITUDES EN CIENCIAS DE LA SALUD SEGUN CIUDADES 1994

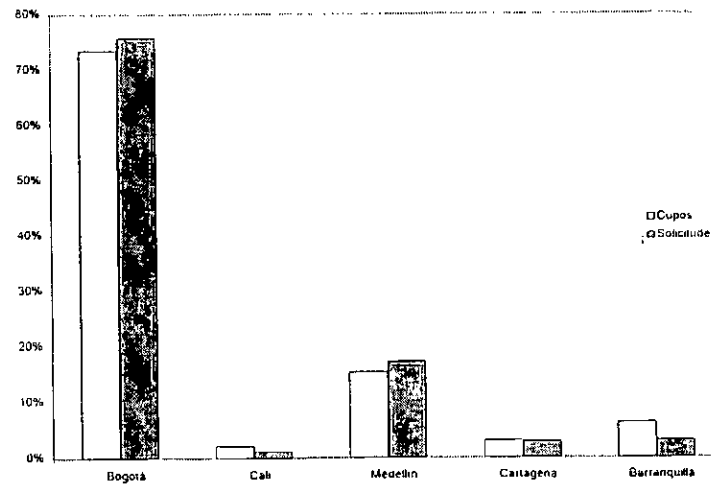
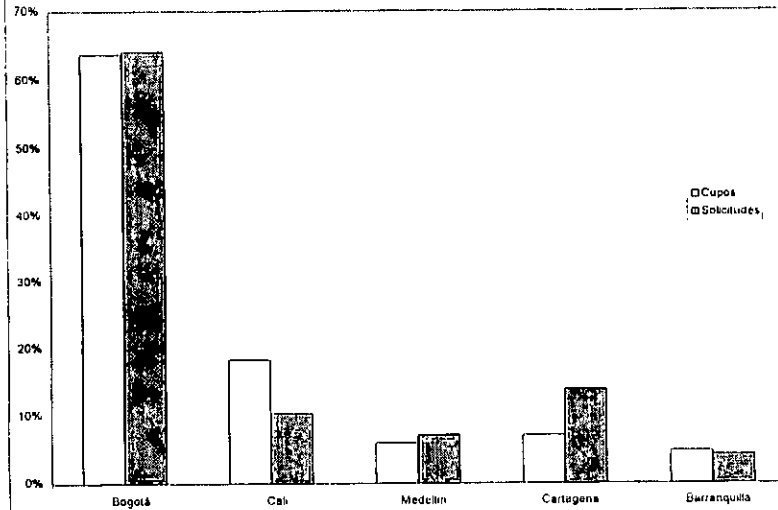
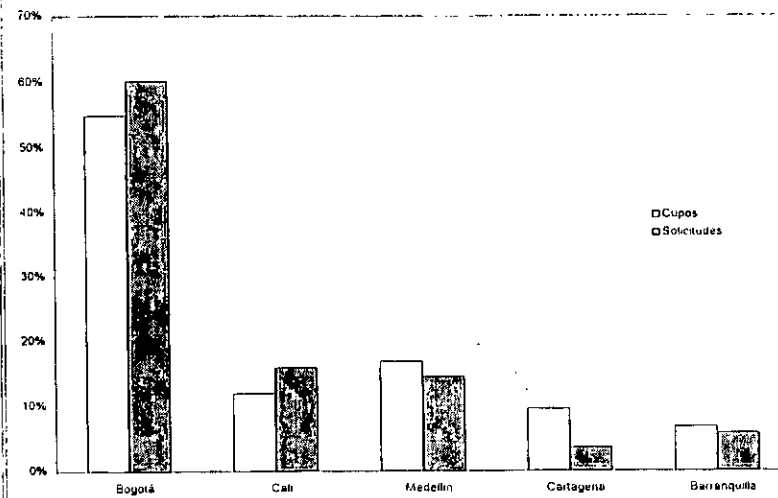


GRAFICO IV.4

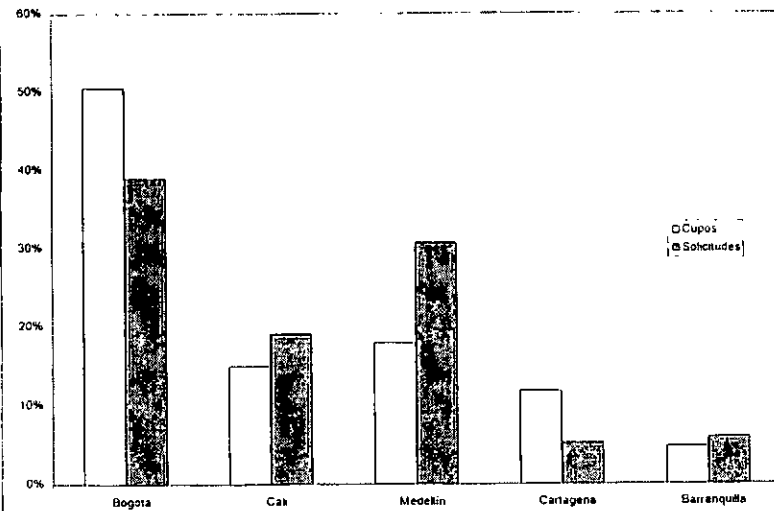
DISTRIBUCION PORCENTUAL DE CUPOS Y SOLICITUDES EN CIENCIAS SOCIALES, DERECHO Y CIENCIA POLITICA SEGUN CIUDADES 1990



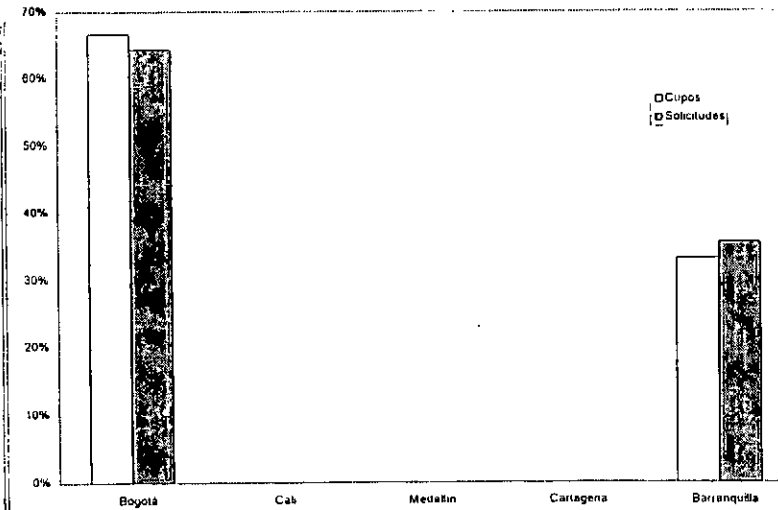
DISTRIBUCION PORCENTUAL DE CUPOS Y SOLICITUDES EN ECONOMIA, ADMINISTRACION, CONTADURIA Y AFINES SEGUN CIUDADES 1990



DISTRIBUCION PORCENTUAL DE CUPOS Y SOLICITUDES EN INGENIERIA, ARQUITECTURA Y URBANISMO SEGUN CIUDADES 1990



DISTRIBUCION PORCENTUAL DE CUPOS Y SOLICITUDES EN MATEMATICAS Y CIENCIAS NATURALES SEGUN CIUDADES 1990



reconversión industrial se hubiera esperado una mayor existencia de programas técnicos y tecnológicos en las áreas de ingeniería, arquitectura y urbanismo, matemáticas y ciencias naturales, y agronomía, veterinaria y afines. Sin embargo, *los resultados muestran cómo se están formando más "gerentes" de campo que "técnicos" de campo.*

En el caso de las ingenierías y afines no se ha dado un incremento sustancial en el número de programas ni en la participación de estos sobre el total de programas ofrecidos. Y en las áreas de matemáticas, ciencias naturales, y agronomía y afines la situación es bastante crítica pues son pocos los programas que de éstas se ofrecen y su presencia en las diferentes zonas del país es limitada.

Por último, la existencia de programas de carácter similar tanto en los institutos técnicos como en los tecnológicos cuestiona la comprensión que tienen estos de la diferencia entre ambos tipos de formación.

#### **IV.2. Tendencias de la oferta y demanda de empleo**

El análisis realizado hasta el momento es insuficiente para determinar si la capacitación técnica y tecnológica responde a las necesidades del mercado dado que sólo incluyó aspectos relacionados con la cantidad y el carácter de los programas existentes dejando de lado el análisis relacionado con la oferta y la demanda de trabajo. El propósito de esta sección es el de complementar el análisis previo estudiando la oferta y la demanda para cada una de las áreas de conocimiento y para las cinco ciudades escogidas.

López<sup>28</sup>, en un estudio reciente y utilizando cifras del SENA, muestra los déficit de mano de obra en las distintas calificaciones para las ciudades de Bogotá y Medellín durante 1993. Un análisis sobre la información más reciente es de vital importancia porque permite identificar las áreas en las cuales se requiere una formación específica y, por lo tanto, planificar adecuadamente la orientación que debe seguir la educación técnica y tecnológica para tratar de llenar ese vacío.

Antes de analizar las cifras que recoge el Servicio de Empleo del SENA es preciso señalar varios puntos. El primero de estos es que la función de este servicio no es actuar como una bolsa de

---

<sup>28</sup> H. López.(1994).



empleo sino que es un sistema de intermediación del mercado laboral para conocer los perfiles de las vacantes y el perfil de los inscritos y con ello hacer recomendaciones al SENA para orientar el tipo y las necesidades de formación que se requieren.

El segundo, es que para trabajar las cifras disponibles fue necesario agrupar los niveles de desempeño de acuerdo con dos criterios. En primer lugar, en algunas bases de datos se incluían tanto los profesionales, técnicos y tecnólogos como los aprendices de entidades como el SENA. En razón de los objetivos del estudio excluimos estos últimos. El otro criterio de agrupación se definió clasificando los niveles de desempeño de acuerdo con las áreas de conocimiento que se delimitaron en el análisis de los programas de las instituciones de formación técnica y tecnológicas.

Por último, es importante aclarar que el SENA es la única entidad que recoge información sobre oferta y demanda de empleo teniendo en cuenta el tipo de ocupación. Lo anterior, debería permitir realizar un cálculo del exceso y déficit de trabajadores y con ello determinar tendencias del mercado laboral. Sin embargo, debido a su naturaleza, el Servicio no realiza una difusión generalizada del mismo, por lo cual, como se verá en el análisis por ciudades, en todos los casos se presentan excesos de vacantes y excesos de oferta de inscritos.

#### **IV.2.a. BOGOTÁ: Tendencias del mercado laboral**

En el cuadro IV.5 aparecen los inscritos y vacantes en *déficit* de oferta para 1994 y 1995 *por área de conocimiento*<sup>29</sup>. Como se ve en el cuadro, tanto en el área de ciencias económicas y contables como en la de ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines, hubo déficit en 1994 y 1995. Para el primer grupo el déficit fue más pronunciado en 1994, alcanzando el 95%, mientras que en 1995 ocurrió lo contrario, pues el déficit de las ciencias de la ingeniería, arquitectura y afines alcanzó un significativo 86%.

En el cuadro IV.6 se presentan los inscritos y vacantes en *exceso* de oferta *por áreas de conocimiento* también para 1994 y 1995. Puede verse cómo los inscritos en ambos años pertenecen

---

<sup>29</sup> En el área de economía, administración, contaduría y afines se incluyeron principalmente secretarías bilingües y ejecutivas, y en ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines se incluyeron técnicos mecánicos, tecnólogos en electromecánica, tecnólogos en electrónica y técnicos electricistas.

**CUADRO IV.5**  
**BOGOTÁ**  
**INSCRITOS Y VACANTES EN DÉFICIT DE OFERTA POR ÁREAS DE CONOCIMIENTO**

|  | 1994               |                              |                   |                              |                                      |                                     | 1995               |                              |                   |                              |                                      |                                     |
|--|--------------------|------------------------------|-------------------|------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|------------------------------|-------------------|------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
|  | Total<br>Inscritos | Participación<br>en el Total | Total<br>Vacantes | Participación<br>en el Total | Exceso-Déficit<br>Inscritos-Vacantes | Participación %<br>Exc-Déf/Vacantes | Total<br>Inscritos | Participación<br>en el Total | Total<br>Vacantes | Participación<br>en el Total | Exceso-Déficit<br>Inscritos-Vacantes | Participación %<br>Exc-Déf/Vacantes |
| Agronomía, Veterinaria y afines                  | 0,0                | 0,0                          | 0,0               | 0,0                          | 0,0                                  | 0,0                                 | 0,0                | 0,0                          | 0,0               | 0,0                          | 0,0                                  | 0,0                                 |
| Bellas Artes                                     | 0,0                | 0,0                          | 0,0               | 0,0                          | 0,0                                  | 0,0                                 | 0,0                | 0,0                          | 0,0               | 0,0                          | 0,0                                  | 0,0                                 |
| Ciencias de la Educación                         | 0,0                | 0,0                          | 0,0               | 0,0                          | 0,0                                  | 0,0                                 | 0,0                | 0,0                          | 0,0               | 0,0                          | 0,0                                  | 0,0                                 |
| Ciencias de la Salud                             | 0,0                | 0,0                          | 0,0               | 0,0                          | 0,0                                  | 0,0                                 | 0,0                | 0,0                          | 0,0               | 0,0                          | 0,0                                  | 0,0                                 |
| Ciencias Sociales, Derecho, y Ciencias Políticas | 0,0                | 0,0                          | 0,0               | 0,0                          | 0,0                                  | 0,0                                 | 0,0                | 0,0                          | 0,0               | 0,0                          | 0,0                                  | 0,0                                 |
| Economía, Administración, Contaduría y afines    | 24,0               | 3,9                          | 552,0             | 23,2                         | -528,0                               | -95,7                               | 1494,0             | 96,6                         | 3265,0            | 90,0                         | -1771,0                              | -54,2                               |
| Humanidades y Ciencias Religiosas                | 0,0                | 0,0                          | 0,0               | 0,0                          | 0,0                                  | 0,0                                 | 0,0                | 0,0                          | 0,0               | 0,0                          | 0,0                                  | 0,0                                 |
| Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y afines     | 584,0              | 96,1                         | 1828,0            | 76,8                         | -1244,0                              | -68,1                               | 52,0               | 3,4                          | 362,0             | 10,0                         | -310,0                               | -85,6                               |
| Matemáticas y Ciencias Naturales                 | 0,0                | 0,0                          | 0,0               | 0,0                          | 0,0                                  | 0,0                                 | 0,0                | 0,0                          | 0,0               | 0,0                          | 0,0                                  | 0,0                                 |
| <b>TOTAL</b>                                     | <b>608,0</b>       | <b>100,0</b>                 | <b>2380,0</b>     | <b>100,0</b>                 | <b>-1772,0</b>                       | <b>-74,5</b>                        | <b>1546,0</b>      | <b>100,0</b>                 | <b>3627,0</b>     | <b>100,0</b>                 | <b>-2081,0</b>                       | <b>-57,4</b>                        |

Fuente: Subdirección de Empleo, SENA.

**CUADRO IV.6**  
**BOGOTÁ**  
**INSCRITOS Y VACANTES EN EXCESO DE OFERTA POR ÁREAS DE CONOCIMIENTO**

|   | 1994               |                              |                   |                              |                                      |                                     | 1995               |                              |                   |                              |                                      |                                     |
|---|--------------------|------------------------------|-------------------|------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|------------------------------|-------------------|------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
|   | Total<br>Inscritos | Participación<br>en el Total | Total<br>Vacantes | Participación<br>en el Total | Exceso-Déficit<br>Inscritos-Vacantes | Participación %<br>Exc-Déf/Vacantes | Total<br>Inscritos | Participación<br>en el Total | Total<br>Vacantes | Participación<br>en el Total | Exceso-Déficit<br>Inscritos-Vacantes | Participación %<br>Exc-Déf/Vacantes |
| Agronomía, Veterinaria y afines                 | 32                 | 11,1                         | 8                 | 10,0                         | 24                                   | 0,0                                 | 0                  | 0,0                          | 0                 | 0,0                          | 0                                    | 0,0                                 |
| Bellas Artes                                    | 0                  | 0,0                          | 0                 | 0,0                          | 0                                    | 0,0                                 | 89                 | 5,9                          | 15                | 4,0                          | 54                                   | 360,0                               |
| Ciencias de la Educación                        | 0                  | 0,0                          | 0                 | 0,0                          | 0                                    | 0,0                                 | 110                | 9,4                          | 11                | 2,9                          | 99                                   | 900,0                               |
| Ciencias de la Salud                            | 0                  | 0,0                          | 0                 | 0,0                          | 0                                    | 0,0                                 | 49                 | 4,2                          | 6                 | 1,6                          | 43                                   | 716,7                               |
| Ciencias Sociales, Derecho y Ciencias Políticas | 20                 | 6,9                          | 0                 | 0,0                          | 20                                   | 0,0                                 | 95                 | 8,1                          | 11                | 2,9                          | 84                                   | 763,6                               |
| Economía, Administración, Contaduría y afines   | 132                | 45,8                         | 56                | 70,0                         | 76                                   | 135,7                               | 528                | 44,9                         | 202               | 54,2                         | 326                                  | 161,4                               |
| Humanidades y Ciencias Religiosas               | 0                  | 0,0                          | 0                 | 0,0                          | 0                                    | 0,0                                 | 0                  | 0,0                          | 0                 | 0,0                          | 0                                    | 0,0                                 |
| Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y afines    | 104                | 36,1                         | 16                | 20,0                         | 88                                   | 550,0                               | 324                | 27,6                         | 128               | 34,3                         | 196                                  | 153,1                               |
| Matemáticas y Ciencias Naturales                | 0                  | 0,0                          | 0                 | 0,0                          | 0                                    | 0,0                                 | 0                  | 0,0                          | 0                 | 0,0                          | 0                                    | 0,0                                 |
| <b>TOTAL</b>                                    | <b>288</b>         | <b>100,0</b>                 | <b>80</b>         | <b>100,0</b>                 | <b>208</b>                           | <b>260,0</b>                        | <b>1175</b>        | <b>100,0</b>                 | <b>373</b>        | <b>100,0</b>                 | <b>802</b>                           | <b>215,0</b>                        |

Fuente: Subdirección de Empleo, SENA.

en su mayoría al área de economía, administración, contaduría y afines<sup>30</sup> y de ingenierías, arquitectura, urbanismo y afines<sup>31</sup>. Tres aspectos son importantes de resaltar. En primer lugar, el significativo exceso de oferta en casi todas las áreas de conocimiento en 1995, en algunos casos como el de ciencias de la educación, alcanzando un 900%. En segundo lugar, el exceso de oferta en el área de ciencias de la ingeniería que supera el 500% en 1994 y que en 1995 se reduce a 153%. Por último, que tanto los déficit como los excesos de oferta estén en su mayoría en el área de ciencias económicas y en el de ciencias de la ingeniería, lo cual muestra como los grados de especialización que buscan los empresarios no corresponden en muchos casos a la oferta disponible.

#### IV.2.b. BARRANQUILLA: Tendencias del mercado laboral

En el cuadro IV.7 se presentan los resultados de la oferta y demanda de empleo en Barranquilla para el mismo período de acuerdo con la clasificación de las distintas ocupaciones según el *área de conocimiento*. Como se observa y al igual que en Bogotá, el *exceso* de oferta entre enero y mayo de 1996 es significativo en todas las áreas. No obstante, sobresalen los excesos en ciencias de la educación y en ciencias sociales, derecho y ciencia política.

En el cuadro IV.8 se presenta el *déficit* de oferta en cada una de las áreas de conocimiento. Comparando los tres años, es claro que aunque en 1995 el déficit se redujo respecto de 1994, en 1996 éste vuelve a aumentar.

El caso de Barranquilla se asemeja al de Bogotá en que existe una falta de contacto entre oferentes y demandantes.

---

<sup>30</sup> En este caso el grupo está constituido principalmente por contadores, administradores de empresas, economistas y directores administrativos.

<sup>31</sup> Esta compuesta principalmente por la oferta de técnicos mecánicos, ingenieros mecánicos, electrónicos, de sistemas, analistas de sistemas.

**CUADRO IV.7**  
**BARRANQUILLA**  
**INSCRITOS Y VACANTES EN EXCESO DE OFERTA POR ÁREAS DE CONOCIMIENTO**

|   | 1994               |                              |                   |                              |                                      |                                     | 1995               |                              |                   |                              |                                      |                                     | 1996               |                              |                   |                              |                                      |                                     |
|---|--------------------|------------------------------|-------------------|------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|------------------------------|-------------------|------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|------------------------------|-------------------|------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
|   | Total<br>Inscritos | Participación<br>en el Total | Total<br>Vacantes | Participación<br>en el Total | Exceso-Deficit<br>Inscritos-Vacantes | Participación %<br>Exc-Def/Vacantes | Total<br>Inscritos | Participación<br>en el Total | Total<br>Vacantes | Participación<br>en el Total | Exceso-Deficit<br>Inscritos-Vacantes | Participación %<br>Exc-Def/Vacantes | Total<br>Inscritos | Participación<br>en el Total | Total<br>Vacantes | Participación<br>en el Total | Exceso-Deficit<br>Inscritos-Vacantes | Participación %<br>Exc-Def/Vacantes |
| Agronomía, Veterinaria y afines                 | 16                 | 0,7                          | 1                 | 0,1                          | 15                                   | 1500                                | 15                 | 0,5                          | 3                 | 0,2                          | 12                                   | 400                                 | 6                  | 0,3                          | 1                 | 0,2                          | 5                                    | 500                                 |
| Bellas Artes                                    | 84                 | 3,7                          | 13                | 1,3                          | 71                                   | 546                                 | 124                | 4,0                          | 38                | 3,0                          | 86                                   | 226,3                               | 63                 | 3,4                          | 17                | 3,3                          | 46                                   | 270,6                               |
| Ciencias de la Educación                        | 127                | 5,6                          | 9                 | 0,9                          | 118                                  | 1311                                | 322                | 10,4                         | 90                | 7,2                          | 232                                  | 257,8                               | 185                | 10,0                         | 25                | 4,9                          | 160                                  | 640,0                               |
| Ciencias de la Salud                            | 120                | 5,3                          | 11                | 1,1                          | 109                                  | 991                                 | 128                | 4,2                          | 18                | 1,4                          | 110                                  | 611,1                               | 86                 | 4,7                          | 13                | 2,5                          | 73                                   | 561,5                               |
| Ciencias Sociales, Derecho y Ciencias Políticas | 132                | 5,8                          | 7                 | 0,7                          | 125                                  | 1786                                | 146                | 4,7                          | 7                 | 0,6                          | 139                                  | 1985,7                              | 99                 | 5,4                          | 13                | 2,5                          | 86                                   | 661,5                               |
| Economía, Administración, Contaduría y afines   | 1386               | 61,3                         | 842               | 82,8                         | 544                                  | 65                                  | 1892               | 61,4                         | 922               | 73,7                         | 970                                  | 105,2                               | 1138               | 61,7                         | 391               | 76,2                         | 747                                  | 191,0                               |
| Humanidades y Ciencias Religiosas               |                    |                              |                   |                              |                                      |                                     |                    |                              |                   |                              |                                      |                                     |                    |                              |                   |                              |                                      |                                     |
| Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y afines    | 328                | 14,5                         | 118               | 11,6                         | 210                                  | 178                                 | 358                | 11,6                         | 142               | 11,4                         | 216                                  | 152,1                               | 229                | 12,4                         | 47                | 9,2                          | 182                                  | 387,2                               |
| Matemáticas y Ciencias Naturales                | 68                 | 3,0                          | 16                | 1,6                          | 52                                   | 325                                 | 98                 | 3,2                          | 31                | 2,5                          | 67                                   | 216,1                               | 37                 | 2,0                          | 6                 | 1,2                          | 31                                   | 516,7                               |
| <b>TOTAL</b>                                    | <b>2261</b>        | <b>100,0</b>                 | <b>1017</b>       | <b>100,0</b>                 | <b>1244</b>                          | <b>122</b>                          | <b>3083</b>        | <b>100,0</b>                 | <b>1251</b>       | <b>100,0</b>                 | <b>1832</b>                          | <b>146,4</b>                        | <b>1843</b>        | <b>100,0</b>                 | <b>513</b>        | <b>100,0</b>                 | <b>1330</b>                          | <b>259,3</b>                        |

Fuente: Subdirección de Empleo, SENA

**CUADRO IV.8**  
**BARRANQUILLA**  
**INSCRITOS Y VACANTES EN DEFICIT DE OFERTA POR ÁREAS DE CONOCIMIENTO**

|   | 1994               |                              |                   |                              |                                      |                                     | 1995               |                              |                   |                              |                                      |                                     | 1996               |                              |                   |                              |                                      |                                     |
|---|--------------------|------------------------------|-------------------|------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|------------------------------|-------------------|------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|------------------------------|-------------------|------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
|   | Total<br>Inscritos | Participación<br>en el Total | Total<br>Vacantes | Participación<br>en el Total | Exceso-Deficit<br>Inscritos-Vacantes | Participación %<br>Exc-Def/Vacantes | Total<br>Inscritos | Participación<br>en el Total | Total<br>Vacantes | Participación<br>en el Total | Exceso-Deficit<br>Inscritos-Vacantes | Participación %<br>Exc-Def/Vacantes | Total<br>Inscritos | Participación<br>en el Total | Total<br>Vacantes | Participación<br>en el Total | Exceso-Deficit<br>Inscritos-Vacantes | Participación %<br>Exc-Def/Vacantes |
| Agronomía, Veterinaria y afines                 |                    | 0                            |                   | 0                            | 0                                    |                                     |                    | 0                            | 12                | 2,7                          | -12                                  | -100                                |                    | 0                            | 2                 | 1,0                          | -2                                   | -100                                |
| Bellas Artes                                    | 12                 | 6,7                          | 32                | 8,9                          | -20                                  | -63                                 | 20                 | 8,5                          | 49                | 11,0                         | -29                                  | -59                                 | 7                  | 9,3                          | 34                | 16,7                         | -27                                  | -79                                 |
| Ciencias de la Educación                        |                    | 0,0                          |                   | 0,0                          | 0                                    |                                     |                    | 0,0                          |                   | 0,0                          | 0                                    |                                     |                    | 0,0                          |                   | 0,0                          | 0                                    |                                     |
| Ciencias de la Salud                            |                    | 0,0                          | 2                 | 0,6                          | -2                                   | -100                                | 9                  | 3,8                          | 20                | 4,5                          | -11                                  | -55                                 | 1                  | 1,3                          | 2                 | 1,0                          | -1                                   | -50                                 |
| Ciencias Sociales, Derecho y Ciencias Políticas |                    | 0,0                          |                   | 0,0                          | 0                                    |                                     |                    | 0,0                          |                   | 0,0                          | 0                                    |                                     |                    | 0,0                          |                   | 0,0                          | 0                                    |                                     |
| Economía, Administración, Contaduría y afines   | 12                 | 6,7                          | 56                | 15,5                         | -44                                  | -79                                 | 23                 | 9,8                          | 68                | 15,3                         | -45                                  | -66                                 | 15                 | 20,0                         | 62                | 30,4                         | -47                                  | -76                                 |
| Humanidades y Ciencias Religiosas               |                    | 0,0                          |                   | 0,0                          | 0                                    |                                     |                    | 0,0                          |                   | 0,0                          | 0                                    |                                     |                    | 0,0                          |                   | 0,0                          | 0                                    |                                     |
| Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y afines    | 155                | 86,6                         | 271               | 75,1                         | -116                                 | -43                                 | 183                | 77,9                         | 295               | 66,4                         | -112                                 | -38                                 | 52                 | 69,3                         | 104               | 51,0                         | -52                                  | -50                                 |
| Matemáticas y Ciencias Naturales                |                    | 0,0                          |                   | 0,0                          | 0                                    |                                     |                    | 0,0                          |                   | 0,0                          | 0                                    |                                     |                    | 0,0                          |                   | 0,0                          | 0                                    |                                     |
| <b>TOTAL</b>                                    | <b>179</b>         | <b>100,0</b>                 | <b>361</b>        | <b>100,0</b>                 | <b>-182</b>                          | <b>-50</b>                          | <b>235</b>         | <b>100,0</b>                 | <b>444</b>        | <b>100,0</b>                 | <b>-209</b>                          | <b>-47</b>                          | <b>75</b>          | <b>100,0</b>                 | <b>204</b>        | <b>100,0</b>                 | <b>-129</b>                          | <b>-63</b>                          |

Fuente: Subdirección de Empleo, SENA

#### **IV.2.c. CARTAGENA: Tendencias del mercado laboral**

En el cuadro IV.9 se presentan los *resultados por áreas de conocimiento* para 1994, 1995 y hasta mayo de 1996 para Cartagena. Con excepción de agronomía, veterinaria y afines, y economía, administración, contaduría y afines, entre 1994 y 1995 se dio un crecimiento importante en el *exceso* de oferta para todas las demás áreas.

En el cuadro IV.10 aparece el *déficit* de oferta por área de conocimiento. Llama la atención que en 1996 solamente existen inscritos en las áreas de bellas artes y en las ingenierías, razón por la cual, es difícil realizar comparación alguna con el cuadro de exceso de oferta.

#### **IV.2.d. CALI: Tendencias del mercado laboral**

En la información que se consiguió para la oferta y demanda laboral en Cali se clasificaron las ocupaciones según áreas de conocimiento. Abarca el período enero de 1994 a mayo de 1996. El cuadro IV.11 muestra la oferta y demanda de *profesionales, técnicos y tecnólogos*. Como se puede apreciar, el 50% (118) de los inscritos se encuentran en el área de economía, administración, contaduría y afines, siendo un 55% secretarías. El 30% (71) corresponde a inscritos en el área de ingenierías, arquitectura, urbanismo y afines. Las únicas áreas en las cuales se observa *déficit* de oferta son en ciencias de la salud que representa menos del 1% (2) del total de vacantes y en el área de ciencias económicas cuya participación en el total de vacantes es de 92% (728). Sin embargo, es preciso explicar que del total de vacantes en esta área, el 84% se refiere a secretarías con experiencia en informática básica, procesadores de texto y hojas electrónicas.

#### **IV.2.e. ANTIOQUIA: Tendencias del mercado laboral**

En el cuadro IV.12, se presentan los resultados de oferta y demanda de empleo para los técnicos y tecnólogos por nivel de preparación y según el área de conocimiento, para el período

**CUADRO IV.9**  
**CARTAGENA**  
**INSCRITOS Y VACANTES EN EXCESO DE OFERTA POR AREAS DE CONOCIMIENTO**

|   | 1994               |                              |                   |                              |                                      |                                     | 1995               |                              |                   |                              |                                      |                                     | 1996               |                              |                   |                              |                                      |                                     |
|---|--------------------|------------------------------|-------------------|------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|------------------------------|-------------------|------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|------------------------------|-------------------|------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
|   | Total<br>Inscritos | Participación<br>en el Total | Total<br>Vacantes | Participación<br>en el Total | Exceso-Deficit<br>Inscritos-Vacantes | Participación %<br>Exc-Def/Vacantes | Total<br>Inscritos | Participación<br>en el Total | Total<br>Vacantes | Participación<br>en el Total | Exceso-Deficit<br>Inscritos-Vacantes | Participación %<br>Exc-Def/Vacantes | Total<br>Inscritos | Participación<br>en el Total | Total<br>Vacantes | Participación<br>en el Total | Exceso-Deficit<br>Inscritos-Vacantes | Participación %<br>Exc-Def/Vacantes |
| Agronomía, Veterinaria y afines                 | 25                 | 1,4                          | 1                 | 0,2                          | 24                                   | 2400                                | 27                 | 1,4                          | 3                 | 0,7                          | 24                                   | 800                                 | 6                  | 0,8                          | 1                 | 0,6                          | 6                                    |                                     |
| Bellas Artes                                    | 22                 | 1,2                          | 2                 | 0,4                          | 20                                   | 1000                                | 51                 | 2,6                          | 3                 | 0,7                          | 48                                   | 1600                                | 23                 | 2,9                          | 1                 |                              | 22                                   | 2200                                |
| Ciencias de la Educación                        | 46                 | 2,5                          | 4                 | 0,8                          | 42                                   | 1050                                | 102                | 5,1                          | 4                 | 0,9                          | 98                                   | 2450                                | 50                 | 6,3                          |                   |                              | 50                                   |                                     |
| Ciencias de la Salud                            | 50                 | 2,8                          | 4                 | 0,8                          | 46                                   | 1150                                | 74                 | 3,7                          | 4                 | 0,9                          | 70                                   | 1750                                | 15                 | 1,9                          |                   |                              | 15                                   |                                     |
| Ciencias Sociales, Derecho y Ciencias Políticas | 243                | 13,4                         | 105               | 21,9                         | 138                                  | 131                                 | 151                | 7,6                          | 4                 | 0,9                          | 147                                  | 3675                                | 52                 | 6,6                          | 4                 | 2,5                          | 48                                   | 1200                                |
| Economía, Administración, Contaduría y afines   | 1009               | 55,7                         | 224               | 46,8                         | 785                                  | 350                                 | 931                | 46,7                         | 226               | 51,1                         | 705                                  | 312                                 | 496                | 62,6                         | 124               | 79,0                         | 372                                  | 300                                 |
| Humanidades y Ciencias Religiosas               |                    |                              |                   |                              |                                      |                                     |                    |                              |                   |                              | 0                                    |                                     | 1                  | 0,1                          |                   |                              | 1                                    |                                     |
| Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y afines    | 381                | 21,0                         | 128               | 26,7                         | 253                                  | 198                                 | 620                | 31,1                         | 196               | 44,3                         | 424                                  | 216                                 | 133                | 16,6                         | 28                | 17,8                         | 105                                  | 375                                 |
| Matemáticas y Ciencias Naturales                | 37                 | 2,0                          | 11                | 2,3                          | 26                                   | 236                                 | 39                 | 2,0                          | 2                 | 0,5                          | 37                                   | 1850                                | 16                 | 2,0                          | 0                 | 0,0                          | 16                                   |                                     |
|   |                    |                              |                   |                              |                                      |                                     |                    |                              |                   |                              | 0                                    |                                     |                    |                              |                   |                              |                                      |                                     |
| <b>TOTAL</b>                                    | <b>1813</b>        | <b>100,0</b>                 | <b>479</b>        | <b>100,0</b>                 | <b>1334</b>                          | <b>278</b>                          | <b>1995</b>        | <b>100,0</b>                 | <b>442</b>        | <b>100,0</b>                 | <b>1553</b>                          | <b>351</b>                          | <b>792</b>         | <b>100,0</b>                 | <b>157</b>        | <b>100,0</b>                 | <b>635</b>                           | <b>404</b>                          |

**CUADRO IV.10**  
**CARTAGENA**  
**INSCRITOS Y VACANTES EN DEFICIT DE OFERTA POR AREAS DE CONOCIMIENTO**

|   | 1994               |                              |                   |                              |                                      |                                     | 1995               |                              |                   |                              |                                      |                                     | 1996               |                              |                   |                              |                                      |                                     |
|---|--------------------|------------------------------|-------------------|------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|------------------------------|-------------------|------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|------------------------------|-------------------|------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
|   | Total<br>Inscritos | Participación<br>en el Total | Total<br>Vacantes | Participación<br>en el Total | Exceso-Deficit<br>Inscritos-Vacantes | Participación %<br>Exc-Def/Vacantes | Total<br>Inscritos | Participación<br>en el Total | Total<br>Vacantes | Participación<br>en el Total | Exceso-Deficit<br>Inscritos-Vacantes | Participación %<br>Exc-Def/Vacantes | Total<br>Inscritos | Participación<br>en el Total | Total<br>Vacantes | Participación<br>en el Total | Exceso-Deficit<br>Inscritos-Vacantes | Participación %<br>Exc-Def/Vacantes |
| Agronomía, Veterinaria y afines                 |                    |                              | 1                 | 0,7                          | -1                                   | -100                                |                    |                              |                   |                              |                                      |                                     |                    |                              | 18                | 26,9                         | -9                                   | -50,0                               |
| Bellas Artes                                    | 26                 | 28,0                         | 44                | 31,4                         | -18                                  | -41                                 | 19                 | 82,6                         | 39                | 81,3                         | -20                                  | -51,3                               | 9                  | 20,5                         |                   |                              |                                      |                                     |
| Ciencias de la Educación                        | 1                  | 1,1                          |                   |                              | 1                                    |                                     |                    |                              |                   |                              |                                      |                                     |                    |                              |                   |                              |                                      |                                     |
| Ciencias de la Salud                            |                    |                              |                   |                              |                                      |                                     |                    |                              |                   |                              |                                      |                                     |                    |                              |                   |                              |                                      |                                     |
| Ciencias Sociales, Derecho y Ciencias Políticas |                    |                              |                   |                              |                                      |                                     |                    |                              | 1                 | 2,1                          | -1                                   | -100,0                              |                    |                              |                   |                              |                                      |                                     |
| Economía, Administración, Contaduría y afines   | 8                  | 8,6                          | 18                | 12,9                         | -10                                  | -56                                 |                    |                              |                   |                              |                                      |                                     |                    |                              |                   |                              |                                      |                                     |
| Humanidades y Ciencias Religiosas               |                    |                              |                   |                              |                                      |                                     |                    |                              |                   |                              |                                      |                                     |                    |                              |                   |                              |                                      |                                     |
| Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y afines    | 58                 | 62,4                         | 77                | 55,0                         | -19                                  | -25                                 | 4                  | 17,4                         | 8                 | 16,7                         | -4                                   | -50,0                               | 35                 | 79,5                         | 49                | 73,1                         | -14                                  | -28,6                               |
| Matemáticas y Ciencias Naturales                |                    |                              |                   |                              |                                      |                                     |                    |                              |                   |                              |                                      |                                     |                    |                              |                   |                              |                                      |                                     |
| <b>TOTAL</b>                                    | <b>93</b>          | <b>100,0</b>                 | <b>140</b>        | <b>100,0</b>                 | <b>-47</b>                           | <b>-34</b>                          | <b>23</b>          | <b>100,0</b>                 | <b>46</b>         | <b>100,0</b>                 | <b>-25</b>                           | <b>-52,1</b>                        | <b>44</b>          | <b>100,0</b>                 | <b>67</b>         | <b>100,0</b>                 | <b>-23</b>                           | <b>-34,3</b>                        |

**CUADRO IV.11**  
**CALI**  
**OFERTA Y DEMANDA POR AREAS DE CONOCIMIENTO**  
**ENTRE 01-ENE-94 AL 31-MAY-96**  
**(OFERTA CON TITULO DE TECNOLOGO O TECNICO PROFESIONAL)**

|   | Total<br>Inscritos | Participación<br>en Total | Total<br>Vacantes | Participación<br>en Total | Exceso-Déficit<br>Inscritos-Vacantes | Participación %<br>Exc-Déf/Vacantes |
|---|--------------------|---------------------------|-------------------|---------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Agronomía, Veterinaria y afines               | 2                  | 0,85                      |                   |                           | 2                                    | 0                                   |
| Bellas Artes                                  | 23                 | 9,75                      | 12                | 1,52                      | 11                                   | 0,92                                |
| Ciencias de la Educación                      | 8                  | 3,39                      | 0                 | 0,00                      | 8                                    | 0,00                                |
| Ciencias de la Salud                          | 1                  | 0,42                      | 2                 | 0,25                      | -1                                   | -0,50                               |
| Economía, Administración, Contaduría y afines | 118                | 50,00                     | 728               | 92,27                     | -610                                 | -0,84                               |
| Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y afines  | 71                 | 30,08                     | 47                | 5,96                      | 24                                   | 0,51                                |
| Matemáticas, Ciencias Naturales               | 13                 | 5,51                      |                   |                           | 13                                   | 0,00                                |
| <b>TOTAL</b>                                  | <b>236</b>         | <b>100</b>                | <b>789</b>        | <b>100</b>                | <b>-553</b>                          | <b>-0,70</b>                        |

FUENTE: Subdirección de empleo, SENA

**CUADRO IV.12**  
**ANTIOQUIA**  
**INSCRITOS Y VACANTES POR AREAS DE CONOCIMIENTO**  
**DIC 92 JUNIO 96**  
**NIVEL DE PREPARACION TECNICOS Y TECNOLOGOS**

|  | Total<br>Inscritos | Participación<br>en Total | Total<br>Vacantes | Participación<br>en Total | Exceso-Déficit<br>Inscritos-Vacantes | Participación %<br>Exc-Déf/Vacantes |
|--|--------------------|---------------------------|-------------------|---------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Agronomía, veterinaria y afines                  | 123                | 2,33                      | 163               | 1,8                       | -40                                  | -24,54                              |
| Bellas artes                                     | 647                | 12,23                     | 884               | 10,0                      | -237                                 | -26,81                              |
| Ciencias de la educación                         | 122                | 2,31                      | 50                | 0,6                       | 72                                   | 144,00                              |
| Ciencias de la salud                             | 63                 | 1,19                      | 102               | 1,2                       | -39                                  | -38,24                              |
| Ciencias sociales, Derecho, y Ciencias Políticas |                    |                           |                   |                           |                                      |                                     |
| Economía, Administración, Contaduría y afines    | 2920               | 55,21                     | 5732              | 65,0                      | -2812                                | -49,06                              |
| Humanidades y Ciencias Religiosas                |                    |                           |                   |                           |                                      |                                     |
| Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y afines     | 1180               | 22,31                     | 1884              | 21,4                      | -704                                 | -37,37                              |
| Matemáticas y Ciencias naturales                 | 234                | 4,42                      |                   | 0,0                       | 234                                  |                                     |
| <b>TOTAL</b>                                     | <b>5289</b>        | <b>100</b>                | <b>8815</b>       | <b>100</b>                | <b>-3526</b>                         | <b>-40</b>                          |

FUENTE: Subdirección de empleo, SENA

diciembre de 1992 a junio de 1996. Se presenta un *exceso* de oferta en ciencias de la educación del orden de 144%. En todas las demás áreas hay un *déficit* de oferta, principalmente en el área de ciencias económicas, donde el 53% del total de vacantes son por secretarías con experiencia en informática básica, y procesadores de texto. El déficit en ingeniería y arquitectura está compuesto básicamente por una escasez de técnicos y tecnólogos en ingeniería industrial, en electricidad y electrónica y en ingeniería mecánica.

#### IV.2.f. ¿Qué enseña el análisis sobre oferta y demanda de empleo por ciudades?

El comportamiento del mercado laboral en las cinco ciudades presenta algunos elementos en común. En primer lugar, la existencia de tanto un exceso como un déficit de oferta de trabajadores en una misma área de conocimiento en casi todas las ciudades, es una muestra de que las necesidades de los empresarios en cuanto a la especialización que buscan en sus trabajadores no corresponde a la oferta disponible. Por lo tanto, existe un desfase entre la formación técnica y tecnológica con las necesidades del país. La existencia del exceso y del déficit es una muestra de que lo que se enseña no es lo que se necesita. Además, y como lo había especificado López en su estudio, la falta de contacto entre oferentes y demandantes hace coexistir desempleados en un lado y vacantes de trabajo en el otro. Es por lo tanto imperante que se estrechen los nexos entre ambos, con el fin de disminuir tanto el desempleo como mejorar la información en el mercado. De esta forma, y con un sistema de información más sofisticado y eficiente, podría disminuirse la brecha entre los requerimientos de los empresarios y la oferta disponible. Sobre este aspecto, vale la pena mencionar que es una lástima que el Servicio de Empleo del SENA se limite únicamente a detectar los perfiles de oferta y demanda con el fin de orientar sus programas. Teniendo la infraestructura organizada y siendo la única entidad que hace un seguimiento a la oferta y demanda de empleo por tipo de ocupación, debería expandir su rango de acción y ser un receptor de oportunidades de empleo y de inscripciones, mediante la difusión de la existencia del servicio entre los empresarios y entre los egresados de todos los niveles de educación.



Otro aspecto que es importante resaltar, se refiere a la creciente oferta de trabajadores que por lo general presentan en todas las ciudades las áreas de economía administración y afines y la de ingeniería, arquitectura y urbanismo. Lo inquietante y que está relacionado con lo mencionado con anterioridad, es que en algunas de las ciudades los déficit de mano de obra más significativos se dan en esas mismas áreas.

El tercer aspecto se refiere a la tendencia creciente que presenta la oferta de técnicos y tecnólogos en algunas ciudades. Es especialmente significativo el caso de Barranquilla.

Por último y relacionado con el Servicio de Información del SENA, existe una falta de homogeneidad en la información brindada por los centros de empleo en las diferentes ciudades. Es particularmente deficiente la información que brinda el servicio de Bogotá, ciudad en la que se encuentra un gran porcentaje de la oferta y de los déficit de mano de obra.

#### **IV.3. Perspectivas de la oferta y la demanda laboral: opinión de los empresarios.**

Es importante adicionar al análisis de las dos secciones anteriores las perspectivas de contratación de personal técnico y de tecnólogos por parte de los empresarios. Para captar sus opiniones, en la encuesta citada en el capítulo tres del estudio se incluyeron dos preguntas relacionadas con la demanda futura de personal. La primera preguntaba cuáles son las características de los aumentos futuros en la planta de personal de las empresas y la segunda cuáles son las de las posibles reducciones de personal en los próximos tres años. Así mismo, se incluyó una pregunta sobre la forma como los empresarios contratan personal y otra sobre la capacitación que brindan a sus empleados. Los resultados se presentan en el cuadro IV.13 y su análisis debe abordarse individualmente por ciudades:

- **Bogotá :** Como se observa en el cuadro, los empresarios que contestaron que sí aumentarán su planta de personal en los próximos tres años modificarán también la participación de técnicos profesionales y de técnicos del SENA. Entre el 15% y 33% de los que respondieron que reducirán su planta de personal lo harán principalmente en los niveles de obreros y operarios no

CUADRO IV.13  
RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA A LOS EMPRESARIOS

| PREGUNTAS  | INDUSTRIA NACIONAL |        |          | PEQUEÑAS EMPRESAS |        |          | GRANDES EMPRESAS |        |          | BOGOTÁ |        |          | CÁI   |        |          | MEDELLÍN |        |          | BARRANQUILLA Y CARTAGENA |        |          |
|--|--------------------|--------|----------|-------------------|--------|----------|------------------|--------|----------|--------|--------|----------|-------|--------|----------|----------|--------|----------|--------------------------|--------|----------|
|  | 0-5                | 5%-10% | + de 10% | 0-5               | 5%-10% | + de 10% | 0-5              | 5%-10% | + de 10% | 0-5    | 5%-10% | + de 10% | 0-5   | 5%-10% | + de 10% | 0-5      | 5%-10% | + de 10% | 0-5                      | 5%-10% | + de 10% |
| Se espera que en los próximos tres años su planta de personal aumentará en:  |                    |        |          |                   |        |          |                  |        |          |        |        |          |       |        |          |          |        |          |                          |        |          |
| a Personal profesional universitario   | 30.05              | 15.90  | 4.23     | 28.57             | 16.33  | 6.12     | 22.22            | 13.33  | 2.22     | 29.49  | 19.23  | 2.56     | 30.00 | 20.00  | 6.67     | 25.45    | 12.73  | 5.45     | 28.57                    | 7.14   | 0.00     |
| b Técnicos provenientes de institutos  | 23.20              | 15.47  | 7.73     | 39.53             | 16.28  | 0.00     | 9.76             | 14.63  | 9.76     | 23.88  | 11.94  | 10.45    | 28.57 | 17.86  | 7.14     | 20.00    | 18.00  | 8.00     | 25.00                    | 16.67  | 0.00     |
| c Técnicos provenientes del SENA   | 27.60              | 13.54  | 10.42    | 38.64             | 11.36  | 15.91    | 27.91            | 6.98   | 9.30     | 29.41  | 17.65  | 4.41     | 24.14 | 10.34  | 10.34    | 20.41    | 8.16   | 10.20    | 30.77                    | 15.38  | 7.69     |
| d Tecnólogos provenientes de institutos                                      | 30.81              | 10.27  | 5.41     | 37.76             | 11.11  | 4.44     | 21.43            | 9.52   | 4.76     | 27.42  | 4.84   | 4.84     | 29.63 | 14.81  | 14.81    | 29.09    | 16.91  | 3.64     | 30.77                    | 7.68   | 7.69     |
| e Obreros y operarios no calificados con experiencia                         | 11.46              | 13.02  | 8.85     | 15.56             | 17.78  | 0.67     | 14.63            | 4.88   | 4.88     | 14.29  | 15.71  | 7.14     | 3.70  | 7.41   | 7.41     | 10.20    | 8.12   | 10.20    | 0.00                     | 0.00   | 0.00     |
| f Obreros y operarios no calificados sin experiencia                         | 7.26               | 4.47   | 5.03     | 6.82              | 4.55   | 4.55     | 5.71             | 2.86   | 0.00     | 5.80   | 4.35   | 6.70     | 0.00  | 0.00   | 0.00     | 12.24    | 8.16   | 4.08     | 0.00                     | 7.69   | 0.00     |
| g Otro   | 35.71              | 14.20  | 7.14     | 50.00             | 0.00   | 16.67    | 0.00             | 50.00  | 0.00     | 0.00   | 33.33  | 0.00     | 50.00 | 50.00  | 0.00     | 42.86    | 0.00   | 14.29    | 100.00                   | 0.00   | 0.00     |
| Se espera que en los próximos tres años su planta de personal disminuirá en: |                    |        |          |                   |        |          |                  |        |          |        |        |          |       |        |          |          |        |          |                          |        |          |
| a Personal profesional universitario   | 1.41               | 1.41   | 0.94     | 2.04              | 0.00   | 0.00     | 4.44             | 4.44   | 4.44     | 1.28   | 1.28   | 0.00     | 0.00  | 0.00   | 0.00     | 1.82     | 3.64   | 3.64     | 0.00                     | 0.00   | 0.00     |
| b Técnicos provenientes de institutos  | 1.66               | 1.10   | 1.10     | 0.00              | 0.00   | 2.33     | 2.44             | 4.88   | 0.00     | 0.00   | 0.00   | 1.49     | 0.00  | 0.00   | 0.00     | 4.00     | 4.00   | 0.00     | 8.33                     | 0.00   | 8.33     |
| c Técnicos provenientes del SENA   | 2.08               | 1.04   | 1.04     | 2.27              | 0.00   | 2.27     | 4.65             | 4.65   | 0.00     | 2.94   | 0.00   | 1.47     | 0.00  | 0.00   | 0.00     | 4.08     | 4.08   | 0.00     | 0.00                     | 0.00   | 7.69     |
| d Tecnólogos provenientes de institutos                                      | 2.16               | 1.08   | 1.08     | 2.22              | 0.00   | 2.22     | 2.38             | 4.76   | 2.38     | 1.61   | 0.00   | 1.61     | 0.00  | 0.00   | 0.00     | 3.64     | 3.64   | 1.82     | 7.69                     | 0.00   | 0.00     |
| e Obreros y operarios no calificados con experiencia                         | 4.69               | 10.42  | 6.25     | 2.22              | 6.67   | 2.22     | 2.44             | 19.51  | 12.20    | 2.66   | 8.57   | 4.29     | 7.41  | 22.22  | 7.41     | 2.64     | 10.20  | 8.16     | 7.09                     | 15.38  | 23.08    |
| f Obreros y operarios no calificados sin experiencia                         | 8.38               | 10.61  | 18.20    | 9.09              | 6.82   | 13.84    | 5.71             | 17.14  | 20.00    | 8.70   | 10.14  | 14.49    | 12.50 | 20.83  | 16.67    | 6.12     | 8.16   | 20.41    | 7.69                     | 7.69   | 30.77    |
| g Otro   | 0.00               | 7.14   | 0.00     | 0.00              | 0.00   | 0.00     | 0.00             | 50.00  | 0.00     | 0.00   | 0.00   | 0.00     | 0.00  | 0.00   | 0.00     | 0.00     | 0.00   | 0.00     | 0.00                     | 0.00   | 0.00     |

Fuente: Módulo especial de la encuesta empresarial Fedesarrollo

calificados con y sin experiencia. El porcentaje restante estima que permanecerá igual. La información en cuanto a los medios utilizados para contratar personal se incluye en el cuadro IV.14. Se aprecia como los empresarios de Bogotá en su mayoría respondieron que utilizan en primera instancia la base de datos de la empresa, luego las recomendaciones que hacen sus empleados y por último los avisos clasificados. Los empresarios mostraron una preferencia por capacitar a los empleados en la misma empresa incluso frente a innovaciones técnicas y tecnológicas. Le sigue en orden de importancia la capacitación del SENA y otros que incluyen: capacitación a través de otras empresas, cursos, talleres y cursos dictados por los proveedores de equipos nuevos.

- ***Barranquilla y Cartagena:*** Para estas ciudades los resultados también muestran un deseo de incrementar los empleados con formación técnica profesional, técnicos del SENA y tecnólogos y por reducir la planta de obreros y operarios no calificados sin experiencia. En Barranquilla los empresarios consiguen su personal principalmente utilizando la base de datos de la empresa, le sigue el servicio de empleo del SENA y en tercer lugar la recomendación de sus propios empleados. En cuanto a la forma más utilizada para capacitar los empleados se mantiene la capacitación en la misma empresa como primera opción, y el SENA aparece como segunda opción lo cual es consistente con la apreciación que tienen de esta entidad.
- ***Cali:*** Entre 45% y 59% de los empresarios de Cali también esperan aumentar su planta de personal principalmente alrededor de 5% e incluso más del 10% en los próximos tres años para el nivel de técnicos profesionales, del SENA y tecnólogos. Así mismo entre 35% y 50% de los empresarios contestaron que reducirán el empleo de obreros y operarios no calificados con o sin experiencia. La forma más común de conseguir el personal calificado es a través de la base de datos de la empresa, los avisos clasificados y la recomendación de los empleados. La capacitación la realizan por lo general las empresas.

CUADRO IV.14  
RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA A LOS EMPRESARIOS

|  | INDUSTRIA<br>NACIONAL | PEQUEÑAS<br>EMPRESAS | GRANDES<br>EMPRESAS | BOGOTÁ | CALÍ | MEDELLÍN | BARRANQUILLA<br>Y CARTAGENA |
|--|-----------------------|----------------------|---------------------|--------|------|----------|-----------------------------|
| Cómo consigue el personal que requiere su empresa:       |                       |                      |                     |        |      |          |                             |
| <i>Utiliza la base de datos de la empresa</i>            | 2,59                  | 2,86                 | 1,66                | 2,88   | 2,62 | 2,62     | 2,27                        |
| <i>Utiliza el servicio de empleo del SENA</i>            | 3,67                  | 3,64                 | 4                   | 3,92   | 4,31 | 3,8      | 2,92                        |
| <i>Acude a empresas de empleo temporal</i>               | 3,83                  | 3,53                 | 4,49                | 3,61   | 3,3  | 4,16     | 3,5                         |
| <i>Utiliza avisos clasificados</i>                       | 3,17                  | 2,73                 | 3,86                | 3,03   | 2,62 | 3,66     | 3,33                        |
| <i>Por recomendación de los empleados</i>                | 2,92                  | 2,59                 | 3                   | 2,94   | 2,92 | 2,76     | 2,93                        |
| <i>Acude a los Institutos Técnicos</i>                   | 3,55                  | 3,54                 | 3,8                 | 3,78   | 3,88 | 2,76     | 4,77                        |
| <i>Tiene algún convenio</i>                              | 4,52                  | 5,67                 | 4,13                | 5,6    | 3    | 3,67     | 4                           |
| Indique la forma más usada para capacitar a sus obreros: |                       |                      |                     |        |      |          |                             |
| <i>Con algún Centro de Investigación</i>                 | 4,01                  | 3,83                 | 4,13                | 3,97   | 3,9  | 4,23     | 3,5                         |
| <i>Con alguna empresa o centro fuera del país</i>        | 3,44                  | 3,8                  | 3,48                | 3,5    | 3    | 3,67     | 4                           |
| <i>Con alguna universidad</i>                            | 3,66                  | 3,59                 | 4                   | 3,72   | 3,76 | 3,32     | 3                           |
| <i>Con algún Instituto de Educación Técnica</i>          | 4,36                  | 4,54                 | 4,3                 | 4,41   | 4,13 | 4,56     | 4                           |
| <i>Con algún Instituto de Educación Tecnológica</i>      | 3,06                  | 3,19                 | 3,24                | 3,27   | 3,43 | 2,75     | 3                           |
| <i>Con el SENA</i>                                       | 2,8                   | 2,52                 | 2,83                | 3,21   | 1,67 | 3,27     | 2,33                        |
| <i>Lo capacita en la misma empresa</i>                   | 1,78                  | 1,37                 | 1,94                | 1,87   | 1,62 | 1,7      | 2,07                        |
| <i>Otro</i>  | 3,31                  | 3,22                 | 2,86                | 3,23   | 3,67 | 3,33     | 4                           |

- **Medellín:** Aquellos que respondieron que su planta de personal cambiará entre 5% y más de 10 % modificarán principalmente el empleo de tecnólogos y de técnicos profesionales y reducirán su planta de obreros y operarios no calificados con experiencia y especialmente sin experiencia.

Como puede apreciarse, una gran proporción de los empresarios en las cinco ciudades encuestadas realizarán modificaciones importantes en la planta de técnicos profesionales, técnicos del SENA y de tecnólogos, incrementando su demanda por este tipo de profesional. No obstante, el hecho que los empresarios prefieran capacitar a sus empleados en la misma empresa (cuadro IV.14), es a la vez un síntoma de que no confían del todo en la capacitación que le suministran otras fuentes, o de que los empleados no están llegando con la formación adecuada o requerida.

## **V. RELACIONES CON OTROS NIVELES DE EDUCACION, CON LAS EMPRESAS Y CON LOS CIDT.**

En el marco de una política de ciencia y tecnología se hace indispensable replantear las relaciones entre el sistema educativo, los Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CIDT), y el sector productivo.

Tradicionalmente en América Latina las universidades han sido consideradas como las principales generadoras de conocimiento y de labores investigativas en las diferentes áreas del saber. En los últimos años, tanto el Estado como la empresa privada han visto la necesidad de impulsar la creación de centros de investigación en campos específicos de desarrollo tecnológico. En particular, las instituciones de formación técnica y tecnológica han estado excluidas de este proceso seguramente porque su carácter no universitario las ha colocado en un estatus no tan prestigioso como el de las universidades y porque la falta de definición explícita en la Ley, de su rol como agente formador en esta dirección les ha impedido que participen activamente en ese sentido.

El estudio de las relaciones de estas instituciones con otros niveles educativos, con el sector productivo y con los CIDT, permite determinar el grado de inserción de estas instituciones dentro del sistema productivo. La existencia o no, y el tipo de relación que se establezca, sin duda representa un avance o retraso hacia la búsqueda de ese propósito colectivo de contribuir desde todos los ángulos en ese proceso modernizante de la estructura social y productiva del país.

El propósito de este capítulo es analizar las relaciones entre los diferentes actores. Para cumplir con este objetivo se incluyó en las encuestas realizadas a las instituciones universitarias, técnicas y tecnológicas, un módulo que captara estas relaciones interinstitucionales. Los resultados permiten identificar 4 temas diferentes: (i) las relaciones de apoyo/competencia entre las entidades de educación técnica y tecnológica y las entidades de educación superior, (ii) las relaciones entre el Sena y las entidades objeto de este estudio, (iii) el vínculo entre las instituciones de formación técnica y tecnológica y las empresas y (iv) el rol de la cooperación internacional en la formación técnica y tecnológica nacional.

### V.1. Relaciones entre instituciones

En la muestra se incluyeron 6 instituciones técnicas profesionales, 9 instituciones tecnológicas y respondieron 14 instituciones universitarias. El cuadro V.1 resume los resultados. Como se observa, el 19.4% de las instituciones universitarias tienen relación con el SENA principalmente a través de convenios para el uso de talleres y laboratorios, asesoría y proyectos conjuntos de capacitación de docentes. 9.7% tiene relación con otras instituciones técnicas para la realización de programas académicos, proyectos de desarrollo tecnológico e intercambio de profesores. 42% de estas instituciones se relacionan con las universidades especialmente para la realización de programas académicos, uso de instalaciones y capacitación de docentes. 19.4% tienen relación con los institutos tecnológicos para la realización de programas académicos, capacitación de docentes, asesoría y uso de instalaciones. Finalmente, solamente una institución universitaria tiene vínculos con los Centros de Investigación para la realización de programas académicos y proyectos de desarrollo tecnológico y dos tienen relación con los institutos de educación media técnica a través del uso de talleres y laboratorios y de la realización de programas académicos.

De acuerdo con estos resultados, es especialmente significativo el que exista una relación estrecha de varias instituciones con las universidades; pero preocupa que prácticamente no existan nexos de las mismas con los CIDT.

La relación de las instituciones técnicas con las otras entidades es prácticamente inexistente. Solamente hay una institución que se relaciona con el SENA para el uso de instalaciones y como bolsa de empleo y con la universidad para el uso de talleres, realización de programas académicos y capacitación de docentes. Otras dos instituciones tienen relación únicamente con las universidades en las áreas de asesoría, realización de programas académicos y uso de talleres y laboratorios. Debe resaltarse que de los tres tipos de instituciones estudiadas, esta modalidad es la que menos relaciones interinstitucionales presenta. Es más, de los establecimientos técnicos encuestados, ninguno tiene relaciones con otros de carácter similar o de tipo tecnológico.

CUADRO V.1

**PORCENTAJE DE INSTITUCIONES UNIVERSITARIAS QUE  
SE RELACIONAN CON OTRAS ENTIDADES**

|                                       | %     |
|---------------------------------------|-------|
| CIDT                                  | 3,23  |
| INSTITUTOS DE ENSEÑANZA TECNICA MEDIA | 6,45  |
| OTRAS ENTIDADES TECNICAS              | 9,68  |
| OTRAS ENTIDADES TECNOLOGICAS          | 19,35 |
| SENA                                  | 19,35 |
| UNIVERSIDADES                         | 41,94 |

Fuente: Encuesta a las instituciones técnicas, tecnológicas y universitarias  
Bogotá, Barranquilla, Cartagena, Cali y Medellín. Mayo-Junio 1996

**PORCENTAJE DE INSTITUCIONES TECNOLOGICAS QUE  
SE RELACIONAN CON OTRAS ENTIDADES**

|                                       | %  |
|---------------------------------------|----|
| CIDT                                  | 5  |
| INSTITUTOS DE ENSEÑANZA TECNICA MEDIA | 5  |
| OTRAS ENTIDADES TECNICAS              | 0  |
| OTRAS ENTIDADES TECNOLOGICAS          | 25 |
| SENA                                  | 25 |
| UNIVERSIDADES                         | 40 |

Fuente: Encuesta a las instituciones técnicas, tecnológicas y universitarias  
Bogotá, Barranquilla, Cartagena, Cali y Medellín. Mayo-Junio 1996



Las instituciones tecnológicas se relacionan ante todo, e igual que las universitarias, con las universidades. Con éstas existen convenios para la realización de programas académicos, para el uso de talleres y laboratorios y proyectos conjuntos para la formación de docentes.

Con el SENA, la relación se establece fundamentalmente a través de convenios para el uso de talleres y laboratorios, asesoría, convenios para la realización de programas académicos y bolsa de empleo. Con los CIDT y con los institutos de enseñanza media técnica existen proyectos de desarrollo tecnológico y uso de talleres respectivamente, aunque sólo en pocas instituciones.

El intercambio de profesores no es una práctica generalizada entre las instituciones. Solamente 2 universitarias tienen este tipo de relación con el SENA, 3 con las universidades, 1 con las tecnológicas y 2 con las técnicas. Ninguna tiene relación a éste nivel con los CIDT. Es más, con estos centros y con los institutos de enseñanza media técnica, la relación de las instituciones es casi nula.

Las instituciones técnicas no tienen intercambio de profesores con ninguna de las entidades estudiadas. De las tecnológicas, el 33% tienen intercambio de profesores con las universidades y 22% con los institutos tecnológicos. Nuevamente en este caso, si bien existen relaciones en áreas importantes que pueden significar mejoras en aspectos sustantivos para el proceso de formación, la proporción de las instituciones es baja respecto del total de instituciones.

## **V.2. Relaciones con las empresas**

El tipo de interacción que establecen las instituciones de formación técnica y tecnológica con las empresas merece un trato diferente al que tienen con otras entidades de formación, no solo porque algunos campos de acción son diferentes sino porque sus objetivos dentro de la sociedad también son distintos. Siendo así, habrá espacios del quehacer de las instituciones y de las empresas que no pueden compartirse o programarse conjuntamente porque son espacios que definen la independencia y autonomía necesarias para asegurar la competitividad.

En el cuadro V.2 se presenta la relación de las instituciones con las empresas. Como se observa, las instituciones universitarias sostienen más de un tipo de relación con las empresas. A

CUADRO V.2

**PORCENTAJE DE INSTITUCIONES UNIVERSITARIAS Y TECNOLOGICAS  
QUE SE RELACIONAN CON LAS EMPRESAS**

| RELACION  | TECNOLOGICAS<br>% | UNIVERSITARIAS<br>% |
|---|-------------------|---------------------|
| Asesoría  | 33,33             | 64,29               |
| Práctica empresarial                                  | 88,89             | 92,86               |
| Capacitación de recurso humano                        | 55,56             | 64,29               |
| Uso de instalaciones                                  | 55,56             | 71,43               |
| Coordinación para diseño de programas                 | 44,44             | 35,71               |
| Financiación  | 22,22             | 21,43               |
| Vinculación de graduados                              | 88,89             | 64,29               |
| Realización de proyectos conjuntos-asistencia técnica | 22,22             | 35,71               |
| Realización de proyectos conjuntos- investigación     | 22,22             | 57,14               |
| Realización de proyectos conjuntos-asesoría           | 22,22             | 21,43               |
| Otros   | 33,33             | 14,29               |

Fuente: Encuesta a las instituciones técnicas, tecnológicas, y universitarias en Bogotá, Cali, Medellín, Barranquilla y Cartagena- Fedesarrollo

continuación señalamos las más importantes. El 93% realiza prácticas empresariales. 71.4% utiliza las instalaciones y un 64.2% recibe asesoría, capacitación y tiene programas para la vinculación de graduados. Solamente el 35.7% de estas instituciones tiene vínculos con las empresas para coordinar los programas académicos. El 83% de las instituciones técnicas realiza prácticas empresariales y tiene convenios para vincular a sus egresados. 66% tiene programas de capacitación y uso de instalaciones. En este caso, el 50% tiene relación con las empresas para diseñar los programas académicos. El 89% de las instituciones tecnológicas tiene convenios para práctica empresarial y vinculación de graduados. 55.6% usa las instalaciones de las empresas y tiene programas de capacitación. 44% se relacionan con las empresas para el diseño de los programas.

Las relaciones existentes entre los institutos de educación técnica y tecnológica con las empresas en materia de capacitación del recurso humano, uso de instalaciones, vinculación de graduados y práctica empresarial, contrastan con los resultados sobre calidad de la formación, presentados en el capítulo anterior. En especial, contrastan con la opinión de los empresarios respecto a la calidad de la capacitación en las instituciones, la forma como capacitan a sus empleados y la manera de contratar el personal de la empresa. Además, es pertinente resaltar el pequeño porcentaje de instituciones que posee proyectos conjuntos de asistencia técnica o investigación con las empresas; actividades de gran importancia en un ambiente de modernización productiva del país.

### **V.3. El rol de la cooperación internacional**

Es claro que los países latinoamericanos no alcanzan a cubrir todas las necesidades del sector educativo y por ello los organismos de cooperación internacional son una alternativa para conseguir recursos que permitan subsanar algunas de esas deficiencias. Paralelamente, estos organismos han manifestado una preocupación creciente por la calidad de la educación que se imparte en los países de la región. Pero esta coincidencia de intereses y necesidades ha estado sujeta a una definición de prioridades las cuales en líneas generales giran alrededor de dos temas

centrales. Hacia dónde deben dirigirse los recursos y bajo qué condiciones se deben otorgar. Esta última pregunta es un punto álgido en el proceso de negociación. Por obvias razones, los países quieren tener autonomía para decidir las áreas prioritarias en las cuales se deben asignar los recursos. Y también, por obvias razones, los organismos de cooperación buscan asegurar que la utilización de esos recursos sea eficiente y efectiva.

Con respecto a la primera pregunta, el problema es identificar si se debe fortalecer la educación primaria, la educación básica, la educación superior o la educación técnica y tecnológica. Los argumentos a favor de una u otra opción han dependido de las evaluaciones, no muy rigurosas en el pasado, de los indicadores de calidad, eficiencia y cobertura que registran los países. Sin embargo también han influido consideraciones de tipo cualitativo sobre cuál nivel es más significativo para el proceso de formación en el presente, y para generar una motivación real frente al conocimiento, la investigación y la calificación de ciudadanos integrales.

Al lado de estos argumentos también existe una preocupación por fortalecer expresamente la investigación de carácter universitario, mejorar la capacitación de los docentes y promover la formación en programas de doctorado.

Finalmente, especialmente en los países europeos en la década de los ochenta, se dedicaron recursos significativos de cooperación internacional para el nivel de postsecundaria técnica a través de la financiación de programas de asistencia técnica y equipos. Los resultados de estos programas de apoyo, unidos a los grandes esfuerzos realizados por cada uno de los países seguramente han contribuido en el posicionamiento que tienen hoy en día en sus sistemas de educación.

Esta experiencia plantea entonces la pregunta de si deben asignarse o no recursos a la formación técnica y tecnológica en los países de América Latina, especialmente cuando estos países han iniciado cambios que sin duda repercuten en sus sistemas de producción y por ende en su desarrollo industrial.

Con base en esta inquietud se introdujo en las encuestas a las instituciones una pregunta que permitiera identificar si entre las fuentes de financiación existía algún tipo de apoyo internacional para sus programas o proyectos. Los resultados de las encuestas permitieron

verificar que ninguna recibe recursos provenientes de entidades internacionales, así como tampoco tienen convenios para realizar programas de asistencia técnica, capacitación, o asesoría internacional.

#### **V.4. Qué enseña el análisis sobre interrelaciones?**

Los resultados de las encuestas que se aplicaron en las instituciones permiten destacar lo siguiente:

Es especialmente preocupante encontrar que la relación de estas instituciones con los CIDT es prácticamente inexistente. Probablemente esto se explica por la ausencia de estímulos a la investigación al interior de estas instituciones y porque la participación en proyectos de investigación, teniendo en cuenta la variedad de programas que tienen estas instituciones, es en términos relativos muy baja.

En conjunto, las instituciones técnicas presentan una posición desfavorable, especialmente si se tiene en cuenta que su relación con el SENA es prácticamente nula. Esta situación es particularmente inexplicable por cuanto la formación de estas instituciones sería la que más se acerca al tipo de formación que imparte el SENA.

Es importante señalar que los tres tipos de institución tienen fuertes nexos con las empresas lo cual es bastante positivo, particularmente porque la relación se da a través del diseño de programas, práctica empresarial, vinculación de graduados y capacitación.

Las relaciones existentes entre las instituciones de formación técnica y tecnológica, con otras instituciones de educación superior, con el SENA y con las empresas son más frecuentes de lo que se esperaba. Las áreas en las cuales se establecen estas relaciones aparentemente están dirigidas en la dirección correcta en la medida en que abarcan el diseño y creación, en algunos casos, de programas académicos, práctica empresarial, capacitación de docentes y uso de instalaciones. Sin embargo, los resultados de las encuestas dejan un espacio abierto para seguir implementando programas conjuntos que permitan complementar mejor la labor educativa y responder más

acordemente con las necesidades del sector productivo, dado que contrastan con las opiniones de los empresarios analizadas en capítulos anteriores.

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### VI.1. Conclusiones

La íntima relación que existe entre educación y variables fundamentales tales como el crecimiento económico, la equidad y la productividad, es un hecho ampliamente aceptado a nivel internacional.

En este estudio se ha señalado que la economía colombiana, al igual que las de otros países de América Latina, han experimentado cambios importantes en sus estructuras productivas con el fin de alcanzar los niveles de competitividad que les permitan interactuar en el mercado internacional. Uno de los factores determinantes para mejorar la posición competitiva es lograr incrementos significativos en la productividad, los cuales están directamente asociados con el grado de calificación de la mano de obra.

Es claro que la educación juega un papel central y que existe un vínculo estrecho e importante entre el tipo de formación que se imparte y el logro de estos objetivos.

En el primer capítulo de este trabajo se definió la educación técnica y tecnológica dentro de un contexto general de discusión que gira alrededor de los conceptos de calificar o capacitar, de si la educación debe ser general o especializada, o de si se educa para el trabajo o para contribuir al desarrollo del conocimiento científico. Parecería que la orientación general que siguen una y otra modalidad es la capacitación para el trabajo, aspecto que como se señalará más adelante, se refuerza por la ausencia de una consolidación en ellas de una infraestructura de investigación. Aunque el propósito de este estudio no fue profundizar en este tipo de discusiones teóricas, los resultados obtenidos a través de esta investigación han permitido aproximarse a algunos elementos planteados en esa discusión general y percibir la orientación general de los programas de estas modalidades.

A lo largo de este trabajo se intentó dar respuesta a varios interrogantes :

- *La formación técnica y tecnológica está preparada para asumir los nuevos retos de desarrollo económico y social del país y en especial, para preparar el recurso humano con los grados y niveles de especialización que el sector productivo necesita ?*

La evidencia encontrada en esta investigación permite señalar que las instituciones analizadas son cada vez más conscientes del papel que pueden desempeñar para contribuir al logro de este nuevo objetivo.

El estudio muestra que en los últimos años ha habido un esfuerzo por incrementar los programas de carácter tecnológico enfocados hacia las áreas de ingeniería, arquitectura, agronomía y veterinaria. En este sentido parecería que las instituciones tecnológicas efectivamente están contribuyendo con una formación más relevante para el sector productivo. Sin embargo, estos logros requieren de una flexibilidad mayor de las instituciones para adecuarse a la nueva estructura productiva impuesta por la apertura y de una coordinación más efectiva entre los empresarios y los educadores que permita delimitar mejor las necesidades reales en los campos de especialización que se requieren para que no siga existiendo el desfase entre la oferta y demanda de trabajadores aún entre un mismo tipo de calificación.

El análisis de los programas por área de conocimiento permitió identificar que el 40% de los programas universitarios, técnicos y tecnológicos pertenecen al área de economía, contaduría y afines. A pesar de que no se incluyó esta área como de carácter técnico o tecnológico asociada al sector productivo industrial, sorprende que aún al interior de esta área existen necesidades en ciertos tipos de calificación en los que no se están formando recursos. Con el área de ingeniería y arquitectura sucede algo similar, que bajo una política de reconversión industrial es más grave aún. Por un lado, las instituciones técnicas y tecnológicas no parecen haber modificado de manera significativa el tipo y carácter de sus programas para enfrentar este nuevo reto. Por el otro, es preocupante que aún entre las áreas que se consideraron claves para contribuir en ese proceso se dé un desajuste entre la calificación que se está impartiendo y los niveles de especialización que requieren los sectores de la producción. Es decir, la formación que se está impartiendo no es pertinente y las dificultades manifestadas por los empresarios para conseguir técnicos y tecnólogos demuestran que tampoco es oportuna.



Aunque los resultados no permiten realizar afirmaciones contundentes sobre la calidad de la formación técnica y tecnológica, sí hay indicios de que ésta es en un alto porcentaje enfocada hacia los aspectos prácticos. Así mismo, a pesar de que la formación impartida puede no satisfacer las necesidades de calificación de los empresarios, cerca del 50% considera que es buena, sin embargo, precisamente por el carácter práctico de la formación recibida, los egresados de estas instituciones tienen dificultades para adquirir criterios que posibiliten su ascenso en la escala laboral.

- *¿Existe una diferencia entre los programas técnicos y tecnológicos en Colombia?*

Aunque el objetivo de este estudio no era evaluar los contenidos de los programas, ni su calidad según el tipo de institución, quedó claro que los campos de acción previstos en la Ley no son coherentes con los programas que se ofrecen y que la falta de una diferenciación conceptual entre las modalidades ha dado lugar a una gran variedad de programas que son difícilmente clasificables según los campos de acción previstos por la Ley. El otro aspecto interesante de resaltar, y que se encontró en las encuestas, es que a pesar de que no es posible establecer grandes diferencias entre los programas que son comunes a las instituciones de formación técnica y a las instituciones tecnológicas, cada modalidad opera con una dinámica interna diferente que se observa en el nivel de preparación de los profesores, en el énfasis que se coloca a la formación aplicada frente a la teoría, y en el marcado interés de los estudiantes por tomar cursos prácticos. Con base en estos resultados se plantea la pregunta de si es válida la ubicación de éste tipo de instituciones y modalidades dentro del sistema de educación superior, o si por el contrario debería redefinirse su misión y asignarle una función muy concreta que responda a sus posibilidades reales de contar con las instalaciones y equipos necesarios, con su capacidad de vincular docentes para cumplir con ese objetivo, que sea acorde con las expectativas e intereses de los estudiantes y principalmente, de los empleadores de la pequeña industria y de los trabajadores independientes, que requieren una formación técnica en ese tipo de aprendizaje.

Además, se percibió principalmente entre algunas instituciones universitarias, que la formación técnica y tecnológica no tiene una legitimidad social ni una valoración por sí misma, ni por la posibilidad implícita que tiene de contribuir al desarrollo de innovaciones técnicas y

tecnológicas. Por el contrario, a este tipo de educación se le asigna importancia sólo en tanto tiene un espacio delimitado por la Ley. Este hecho indudablemente indica que todavía hay que realizar grandes esfuerzos por cambiar el estatus de ciudadanos de segunda categoría que tiene el producto de la formación técnica y tecnológica, y por convencer a las directivas de este tipo de instituciones que en el sentir de los empresarios, las necesidades de calificación de los nuevos recursos humanos van mucho más allá de si el título otorgado es el de profesional, técnico o tecnólogo.

- *Otra pregunta que se planteó en éste trabajo es ¿Hasta dónde debe llegar el control y orientación del Estado sobre las instituciones de formación técnica y tecnológica ?*

El gran número de programas e instituciones hace pensar que el Estado no ha tenido un control en los últimos años. La autonomía universitaria otorgada por la Constitución de 1991, tal y como la entendieron las instituciones, seguramente contribuyó a éste crecimiento indiscriminado. Así mismo, la reforma a la educación superior transformó de hecho al ICFES en un observador “pasivo” después de que había desempeñado funciones de orientación e inspección, en razón de sustraerle las funciones de inspección y vigilancia .

El exceso y déficit reportado con base en las estadísticas del SENA en la oferta y demanda de trabajadores en una misma área de conocimiento, sin duda es un reflejo de la falta de orientación que han tenido las instituciones para conocer las características y tendencias del mercado de trabajo, de la limitada acción por parte del Estado para promover una interrelación efectiva entre las entidades de formación y el sector productivo, pero sobre todo, de la falta de claridad conceptual en la definición de la misión de cada modalidad. Cuando se habla de definir la misión, esta palabra va más allá de delimitar el carácter de los programas o el tipo de conocimiento que cada modalidad va a impartir.

- *El tipo de formación que imparten las instituciones contribuye al avance de la ciencia y la tecnología ?*

Las encuestas muestran que en este sentido todavía hay mucho camino por recorrer. El bajo interés de los estudiantes por los cursos teóricos y por los proyectos de investigación son una muestra de que existe una desmotivación hacia este tipo de trabajo. Esto puede ser una

consecuencia de que los docentes no logran transmitir los incentivos necesarios, probablemente porque ellos mismos no los tienen por el tipo de formación que recibieron, o porque no disponen de tiempo gracias a su condición de profesores de cátedra. Sin embargo, una explicación más plausible, es que puede ser el resultado de la formación recibida en la educación primaria y secundaria.

Este hecho hace necesario revisar la educación básica y en especial, si sus contenidos promueven entre los estudiantes un interés real por el conocimiento científico y por la investigación, elementos fundamentales para garantizar en la educación superior una actitud favorable frente a la participación en proyectos de investigación y frente a los cursos teóricos de los programas.

Es importante diferenciar claramente la misión de cada institución dentro del sistema educativo, éste es otro paso importante para que la educación superior participe de un programa de difusión y generación de la ciencia y la tecnología.

- *Cómo se ubica Colombia frente a otros países en términos de la inversión en educación y en investigación y del desarrollo del conocimiento científico medido por su participación en el número de científicos y técnicos?*

Las comparaciones de estos indicadores muestran que Colombia se ubica en una posición bastante desfavorable frente a países de igual y superior grado de desarrollo. Las consecuencias de una baja inversión en educación e investigación se reflejan en un número reducido de científicos y técnicos, y en un ingreso per cápita menor. Sin embargo debe reconocerse que en los últimos años ha habido un crecimiento paulatino en la inversión en investigación y un interés por la formación de profesionales en programas de nivel de postgrado y doctorado, que debe interpretarse como una señal clara de la importancia que tiene este tema para el desarrollo del país y debe ser la motivación para que los distintos niveles de educación participen de acuerdo con sus posibilidades, en un proceso sistemático de capacitación de docentes y en los programas de estímulos al investigador. Particularmente se encontró que ningún profesor de las instituciones técnicas participa en este programa. Algunas instituciones tecnológicas reportaron tener programas internos de estímulo a la investigación.

Los industriales, según los resultados de las encuestas consideran que el desarrollo de nuevos procesos productivos y de las innovaciones tecnológicas necesarias, es una labor que debe ser promovida principalmente por la misma industria y debe ser apoyada por las universidades y los centros de desarrollo tecnológico. A juicio de estos empresarios, las instituciones técnicas y tecnológicas no juegan un papel importante en este sentido. Es comprensible que la formación técnica, no tenga un espacio para este tipo de procesos que requieren una fundamentación científica y teórica detrás, pero sí sorprende que entre los empresarios, la formación tecnológica no sea considerada como una posibilidad real de realizar avances tecnológicos.

- *Cómo se comporta la oferta y demanda de empleo de técnicos y tecnólogos?*

Los resultados muestran dos aspectos fundamentales en relación con el mercado laboral para los egresados de estas instituciones. Primero, el análisis de las estadísticas del SENA mostró que existe una gran deficiencia de información entre la oferta y la demanda, que hace que coexistan desempleados y vacantes en los mismos niveles de calificación. El segundo aspecto plantea dos preguntas contradictorias: ¿Cómo se explica que las instituciones, tengan, según las encuestas, una relación con las empresas a través de prácticas empresariales y del diseño de programas. Y, Por qué simultáneamente, las cifras del SENA reportan, por un lado, excesos y déficit, y los empresarios, tengan dificultades para conseguir este tipo de personal con la calificación adecuada?

Esta pregunta refleja varios aspectos: primero, que la calidad de las relaciones que se han establecido no es lo suficientemente buena como para que se observen cambios significativos en la orientación de los programas. Segundo, que para las instituciones, la pertinencia y oportunidad de sus programas no es un tema prioritario y tercero, que para los empresarios, la formación técnica y tecnológica se encuentra todavía en un proceso de definición y consolidación que impide ver con claridad los frentes en que sería necesaria su participación.

## VI.2. Recomendaciones

- Redefinir conceptualmente la misión que debe cumplir cada una de las modalidades de formación para que los programas sean diseñados de acuerdo con ese objetivo. Esto implica convencer a las instituciones de que cada modalidad tiene un valor por sí misma y que el cumplimiento de esta misión con criterios de calidad y pertinencia, es la manera más directa para lograr legitimar su presencia dentro del sistema de educación y dentro del aparato productivo.
- Las instituciones técnicas tienen unas características diferentes a las observadas en las instituciones tecnológicas y universitarias. Este hecho amerita replantear su ubicación dentro del sistema de educación superior y revisar sus interrelaciones.
- Es claro que la autonomía universitaria ha sido interpretada como una posibilidad de crear instituciones y programas al margen de mecanismos que controlen la calidad de la formación, y el cumplimiento de su misión objetivo dentro de los diferentes campos de acción. Ello ha posibilitado la multiplicación de instituciones y de programas. Urge definir los mecanismos de inspección y vigilancia sobre la calidad del servicio educativo que prestan las instituciones técnicas y tecnológicas y consolidar su identidad y espacio propio frente a otros tipos de formación previstos por la Ley, tal como la denominada por la Ley 115. “ Educación no formal”.
- La participación del Estado no debe quedarse en ése ámbito únicamente. Es necesario que promueva la inserción de las instituciones tecnológicas dentro del programa de ciencia y tecnología, estrechando especialmente las relaciones con los CIDT, y que los docentes de estas instituciones participen en los programas de estímulos al investigador. También debe aprovechar más eficientemente el Servicio de Empleo del SENA, mejorando los sistemas de información sobre oferta y demanda de empleo. Sobre este último aspecto, es importante que el Estado establezca los mecanismos para un mejor aprovechamiento de las relaciones interinstitucionales existentes y para hacerlas más eficientes.

- Es muy importante que las instituciones técnicas y tecnológicas construyan una legitimidad sobre la base de dos criterios fundamentales. El primero de estos es reconocer que la calidad de la formación de sus egresados es su mejor carta de presentación frente a otras modalidades de educación y frente a los empleadores. El segundo es tomar conciencia de que una de las condiciones para que sea posible el desarrollo económico del país es mejorar la productividad y que esto implica modificar las necesidades de calificación de los trabajadores. Bajo este contexto, la formación técnica y tecnológica puede desempeñar un papel determinante si logra identificar los niveles de especialización que se requieren para responder a las innovaciones técnicas y tecnológicas que se produzcan en el sector productivo.
- Las relaciones entre las instituciones de formación técnica y tecnológica y las empresas deben ampliarse y mejorarse, buscando establecer aquellos vínculos que permitan determinar las necesidades de calificación del sector productivo para lograr una correspondencia entre oferta y demanda. En este aspecto será necesario apoyar estas instituciones creando vínculos con el sector productivo y con entidades como Colciencias, ya que en la actualidad esta última institución se ocupa fundamentalmente de las universidades.

Dentro de las limitaciones que subrayaron los profesores, las dificultades financieras de la institución ocuparon el segundo lugar en orden de importancia. Este hecho hace todavía más pertinente que se estrechen los vínculos de estas instituciones con entidades como el SENA, con los CIDT, con las empresas y con otras instituciones de educación superior, para de esta forma tener acceso a talleres, laboratorios, realizar prácticas empresariales y aprovechar un núcleo de saberes que motive la investigación.

- La educación superior, en el marco de una política de desarrollo de la ciencia y la tecnología no puede desvincularse de lo que suceda con la calidad de la formación en los niveles de primaria y secundaria. Las encuestas a los estudiantes mostraron claramente que no existe un interés prioritario por los cursos teóricos o por participar en proyectos de investigación. Esto probablemente se debe al carácter marginal que tienen estos aspectos en la formación académica de los colegios. El interés y la posibilidad de hacer preguntas son la base para que el conocimiento evolucione y es la materia prima para el comienzo de un proyecto de

investigación. La educación primaria y secundaria debe propiciar este espacio entre los estudiantes para de esta forma asegurar, que al menos parte de estos estudiantes, participarán activamente en el proceso de transformación e innovación que es posible dentro del programa en el que se inscribieron.

## VII. ANEXOS

### VII.1. Anexo capítulo II

#### Diseño de la muestra para la encuesta en cinco ciudades:

Inicialmente se consideraron un total de 40 instituciones pertenecientes a las modalidades universitaria, tecnológica y técnica profesional para cinco ciudades del país. 6 instituciones universitarias no respondieron la ficha técnica que caracterizaba a la institución. Sin embargo, se tuvieron en cuenta las respuestas de los profesores y de los alumnos de esas instituciones.

#### Ficha técnica del Módulo de Recursos Humanos aplicado con la Encuesta de Opinión Empresarial.

Este Módulo se envió en abril de 1996 a empresarios en las ciudades de Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Cartagena, Pereira, Manizales, Bucaramanga y otras ciudades del País. Respondieron 225 empresarios de los cuales 46 pertenecen a grandes empresas, 127 a medianas y 52 a pequeñas. Del total, 66 empresas son exportadoras y 159 no exportan.



## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS Y FUENTES DE INFORMACIÓN

Banco Mundial. (1989). "Colombia: estudio de educación técnica vocacional y de las divisiones de capacitación". Documento 7742. CO.

Bernal, M.E. y Molina, C.G.(1990) "Educación general. educación especializada y ocupación en Colombia". Fedesarrollo.

Brunner, J.J. "Capacitación de recurso humano en América Latina".

Brunner, J.J. y Puryear, J.(1995)." Educación, equidad y competitividad económica en las Américas". OEA.

Campo Cabal, Alvaro y Yesid Bernal, H. (1993). "Cooperación universidad-empresa: estrategia para la modernización de los Estados. Situación en los países del Convenio Andrés Bello". SECAB. Ciencia y Tecnología, número 33. Editora Guadalupe. Bogotá.

Carrasco, A. y Reyes, A. (1991). "Apertura económica y reestructuración laboral". Proyecto COL/90/007.

CEPAL. (1992). "Educación y conocimiento: eje de la transformación productiva con equidad". Naciones Unidas.

CEPAL. (1995). "Panorama social de América Latina".

D.N.P. "El salto educativo. La educación, eje del desarrollo del país". Documento CONPES 2738, octubre de 1994.

D.N.P. "La revolución pacífica", 1990-1994.

Drucker, P. (1990). "La sociedad postcapitalista". Editorial Norma.

Facundo, Angel y Rojas, Carlos. (1990). " La calidad de la educación. Cómo entenderla y evaluarla". FES.

Forero, C. (1992). "Colombia: los sistemas de ciencia y tecnología en Iberoamérica". Fundesco, Madrid.

Garay, L.J.(1992). "Estrategia industrial e inserción internacional". FESCOL.

Gómez,V.M. "Hacia la diferenciación y la especialización en la educación superior. Propuesta para el caso de Colombia". Educación superior y sociedad. Vol 2,No 2.

Gómez, V.M. (1980). "Educación y mercados de trabajo: políticas de selección y promoción de la fuerza laboral". Informe de investigación. México.

Husén, Torsten. (1994). "El papel de la universidad: una perspectiva global". Naciones Unidas-Unesco.

ICFES. Estadísticas de la educación superior.

Kent, Rollin. (1993). "La evaluación de la educación superior en América Latina. Cinco experiencias nacionales". Cedes, Buenos Aires.

Ladriere, Jean. (1979). "El Reto de la Racionalidad". Unesco.

López, Hugo. (1994). "Mercado laboral urbano y desempleo friccional y estructural en Colombia; el papel del SENA". Informe para el SENA. Medellín.

Middleton, J. (1993). "Skills for productivity". The World Bank.

Misas, F. (1994). "Notas para la formulación de un plan de desarrollo de la educación superior: modalidades técnica y tecnológica".

Misas, Gabriel. (1990). "Plan Nacional de ciencia y tecnología". Informe final. Misión de ciencia y tecnología.

Misión ciencia, educación y desarrollo. (1995). "Colombia: al filo de la oportunidad". Informe conjunto. Tomo I.

Misión Nacional para la modernización de la universidad pública. Informe final, 1995.

P.N.U.D. Informe sobre el desarrollo humano.

Pensamiento Iberoamericano. (1989). "Reestructuración industrial. Experiencias internacionales". No. 16, julio-dic.

Puryear, J. y Olivos, A. (1995). "Putting education first. Conference report". Education, OEA.

Ramírez, Manuel y Reyes, Alvaro. (1989). "Estudio sectorial de la educación técnica y la formación profesional en Colombia". Realizado para el MEN. Econometría Ltda.

Reyes, A. "Políticas de empleo y modernización económica. Reforma laboral y empleo en el sector industrial. Análisis de una encuesta a los establecimientos". Proyecto Col. 90/007.

Sagasti, F(1992). "La política científica y tecnológica en el nuevo entorno de América Latina". Comercio exterior, Vol 42. No. 11, México.

SENA (1994). "Formación profesional para el tercer milenio". Bogotá.

Tenjo, Jaime "Apertura económica y distribución del ingreso en América Latina". Uniandes.

The Economist. "Education survey". Nov 1992.

UNESCO. (1990). "Evaluation procedures used to measure efficiency of higher education systems and institutions". Studies and Research.

Vivas, J. etc.(1980). "Aprendizaje, innovación tecnológica y recursos humanos universitarios. Consideraciones sobre el caso argentino". Unesco. CEPAL. PNUD.

Weinberg, P.(1992). "Formación profesional, empleo y productividad". CINTERFOR, julio-sep.

Wienberg, P. Cox, A. etc.(1994) "La formación profesional en América Latina: nuevos remedios para un viejo paciente". Planeación y Desarrollo.



# FEDESARROLLO

FUNDACION PARA LA EDUCACION SUPERIOR Y EL DESARROLLO

FEDESARROLLO es una entidad colombiana, sin ánimo de lucro dedicada a promover el adelanto científico y cultural y la educación superior, orientándolos hacia el desarrollo económico y social del país.

Para el cumplimiento de sus objetivos, adelantará directamente o con la colaboración de universidades y centros académicos, proyectos de investigación sobre problemas de interés nacional.

Entre los temas de investigación que han sido considerados de alta prioridad están la planeación económica y social, el diseño de una política industrial para Colombia, las implicaciones del crecimiento demográfico, el proceso de integración latinoamericana, el desarrollo urbano y la formulación de una política petrolera para el país.

FEDESARROLLO se propone además crear una conciencia dentro de la comunidad acerca de la necesidad de apoyar a las Universidades colombianas con el fin de elevar su nivel académico y permitirles desempeñar el papel que les corresponde en la modernización de nuestra sociedad.