

---

# EDUCACION SUPERIOR: UNA CONDICION PARA LA TRANSFORMACION PRODUCTIVA CON EQUIDAD

---

Víctor Manuel Gómez C.\*

---

## INTRODUCCION

En América Latina, uno de los nuevos escenarios de desarrollo de la educación superior en el próximo futuro lo constituye la resolución del dilema presentado, por un lado, por los requerimientos de mayor industrialización y modernización tecnológica en la producción, y por otro, por las demandas políticas y sociales de mayor equidad social en las oportunidades de educación superior<sup>1</sup>.

Los requerimientos de modernización productiva implican una creciente importancia de las actividades de investigación y desarrollo científico-tecnológico, un alto énfasis en la investigación aplicada y en las relaciones entre las universidades y el sector productivo, la formación de recursos humanos altamente calificados, y la revaloración social y académica de las oportunidades de formación técnica y tecnológica. Por su lado, los requerimientos de mayor equidad social en las oportunidades educativas no se logran con “más de lo mismo” sino diversificando las instituciones, programas y modalidades de formación, para una población estudiantil de creciente heterogeneidad social y cultural, y con expectativas educativas y ocupacionales muy diversas.

Sin embargo, la diversificación se presenta comúnmente entre las oportunidades de educación universitaria tradicional, de alto estatus social y académico, y el conjunto de instituciones y programas de educación de carácter técnico y tecnológico, considerada de segunda clase. En muchos países de América Latina se ha configurado un modelo dual y segmentado de diversificación, entre las instituciones universitarias y las no-universitarias. Este dualismo en las oportunidades educativas refuerza la desigual distribución social de éstas, y no contribuye a la necesaria modernización de la estructura ocupacional, la que en gran medida reside en la diversificación y consolidación del conjunto de las profesiones técnicas. Las consecuencias negativas del dualismo educativo anterior impiden el logro de una “modernización productiva con equidad”, (o democracia altamente productiva).

Se plantea además que la diversificación —entre diversos tipos de instituciones, programas y modalidades— debe ofrecer condiciones de equivalencia de calidad y de estatus, con el fin de evitar la conformación de oportunidades educativas de primera, segunda y tercera clase. Sus diferencias mutuas radican en sus distintos objetivos educativos y destinos ocupacio-

---

\* Sociólogo, profesor de la Universidad Nacional.

1 Ver: CEPAL/UNESCO “Educación y conocimiento: Eje de la transformación productiva con equidad”. Chile, 1992.

nales, no en una calidad educativa inferior. Sólo así se evitará la creación de sistemas dualistas en la educación superior. La diversificación, con equivalencia de estatus y calidad, es condición de equidad social y de modernización productiva.

Una importante implicación de los conceptos anteriores es la necesidad de que las modalidades de educación técnica y tecnológica sean reconceptualizadas y reorganizadas como el primer ciclo de la educación en ingenierías y en algunas ciencias. Finalmente, se analizan algunas de las principales ventajas académicas y sociales de la organización de la educación superior por ciclos.

## LA CONTRIBUCION DE LA EDUCACION SUPERIOR A LA MODERNIZACION DE LA ESTRUCTURA OCUPACIONAL

Una de las características fundamentales de la sociedad moderna es la creciente importancia social, económica y política del conocimiento científico y tecnológico. La generación y aplicación de este conocimiento se organiza y se planifica en función de determinados objetivos estratégicos, de carácter social, económico o geopolítico<sup>2</sup>. La capacidad endógena de innovación científica y tecnológica constituye la principal ventaja comparativa entre empresas, países y regiones<sup>3</sup>. De aquí la gran importancia política otorgada al desarrollo y consolidación de esta capacidad endógena. Conocimiento es poder económico, social y político. Lo anterior implica una creciente intencionalidad y direccionalidad de la actividad científica, su mayor dependencia tanto de las prioridades del Estado, expresadas en las políticas de Ciencia y Tecnología, como de las estrategias de competitividad de las empresas privadas.

La calidad de la educación científica y tecnológica se convierte, por tanto, en condición básica para el desarrollo y en la nueva ventaja comparativa entre países, regiones y empresas. La nueva producción intensiva en conocimientos ha generado nuevas formas y normas de competencia, basada cada vez más en la capacidad de diseño de nuevos productos, con nuevas cualidades, nuevos materiales y nuevas funciones. El concepto tradicional de producción intensiva en capital ha sido sustituido por el concepto de producción intensiva en ciencia. Sin embargo, la ciencia pura no se puede aplicar, no puede transformar la producción; requiere de la complementariedad de la investigación aplicada y del desarrollo tecnológico. Es necesario entonces referirse a la producción intensiva en conocimientos científicos y tecnológicos.

La creación de esta capacidad endógena requiere, en toda sociedad, la diversificación y especialización de la estructura ocupacional, es decir, la generación de múltiples profesiones y ocupaciones nuevas, derivadas del proceso de división y especialización del saber y del trabajo. En los países altamente industrializados —caracterizados por una amplia diversificación y especialización de la estructura ocupacional— sólo un pequeño porcentaje de la fuerza laboral (10 por ciento a 15 por ciento) corresponde a las profesiones liberales tradicionales y a los niveles más altos de formación intelectual y científica. La mayor parte de la fuerza laboral se distribuye en un amplio conjunto de profesiones técnicas y tecnológicas y ocupaciones altamente especializadas, que constituyen el soporte social de la industrialización moderna<sup>4</sup>. Un análisis del concepto de profesiones técnicas será presentado más adelante.

Por otra parte, desde una perspectiva social y política, la mayor diversificación de la estructura ocupacional tiene importantes efectos sobre una mayor equidad social en la distribución

2 OECD. "Science and Technology Policy for the 1980's". París, 1981.

3 REICH, R. "El trabajo de las naciones". Vergara, 1993.

4 Ver: BELL, D. "El Advenimiento de la Sociedad Post-industrial". Alianza Ed., 1976; & KUMAR, K. "Prophecy and Progress. The Sociology of Industrial and Post-Industrial Society". Penguin Books, 1978.

del ingreso, del poder y del estatus, lo cual aumenta la legitimidad política de la sociedad. De manera contraria, la poca diversificación de la estructura ocupacional tiene diversos efectos negativos en la sociedad: conduce a una mayor concentración del ingreso y del poder, con la consiguiente desigualdad y polarización social, que deslegitima la sociedad y promueve el autoritarismo en la política. También es un obstáculo a la generación de la capacidad científico-tecnológica, al propiciar la concentración de la demanda en unas pocas áreas del saber y en las instituciones universitarias tradicionales<sup>5</sup>. Finalmente, sustenta un tipo ideal de ciudadano —el doctor o el intelectual— basado en la sobrevaloración social de las profesiones clásicas y los saberes tradicionales, y la subvaloración del nuevo y amplio conjunto de los saberes y profesiones técnicas.

Estos importantes cambios en la estructura ocupacional dependen, en gran medida, del grado de diversificación de la oferta de educación superior en diferentes tipos de instituciones y programas de formación. De aquí el papel determinante de la educación superior en los procesos de modernización social y económica de las sociedades contemporáneas.

## LA EQUIDAD SOCIAL EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

En todos los países de América Latina, la universalización de la educación secundaria es un imperativo social, económico y político. Estas sociedades requieren una eficaz socialización de la juventud en los valores, normas y pautas

de conducta, constitutivos de una conciencia cívica y social, y de la identidad nacional. Estos son objetivos educativos tanto o más importantes que la calificación científico-tecnológica de la mayor calidad<sup>6</sup>.

La creciente importancia de la acreditación educativa en las posibilidades de movilidad social y ocupacional en las sociedades modernas, genera una alta demanda social por mayores oportunidades educativas. Esta demanda social, aunada a las necesidades de modernización social y económica de estas sociedades, genera fuertes presiones hacia la universalización del nivel secundario, y la expansión y diversificación de la oferta de formación en el nivel superior<sup>7</sup>.

Aunque en muchos países de América Latina la escolaridad secundaria es todavía altamente restringida y elitista, en la mayoría se presentan altas tasas de crecimiento de la matrícula y de la eficiencia interna<sup>8</sup>. La mayor expansión de la escolaridad a sectores sociales previamente excluidos implica una creciente heterogeneidad socio-cultural en el estudiantado, la que se expresa en grandes diferencias en la dotación del "capital cultural" inicial, y en diferentes aspiraciones e intereses, educativos y ocupacionales.

Una oferta educativa relativamente homogénea implica el desconocimiento de la heterogeneidad como importante criterio de política educativa. Así mismo, es altamente discriminatoria en contra de los estudiantes provenientes de aquellos grupos o estratos sociales y culturales, cuyo capital cultural sea inferior o

5 En Colombia, más del 60 por ciento de la matrícula en educación superior se concentra en unas pocas carreras en áreas tradicionales como Medicina, Derecho, Arquitectura, Ingeniería, Economía y Administración, mientras es mínima en Matemáticas y Ciencias Exactas (menos del 2 por ciento en 1992). ICFES. "Estadísticas de Población". SNP. *Estudios Descriptivos* 71, 1993, p. 47.

6 GALLART, M. A. & DE IBARROLA, M. (Coordinadoras) "Democracia y productividad. Desafíos de una nueva educación media en América Latina". UNESCO/Red Latinoamericana de Educación y Trabajo. Santiago, Buenos Aires, México, 1994.

7 OECD. "Alternatives to universities". Paris, 1991.

8 En Colombia, en 1991 el 52 por ciento de la juventud entre 12 y 18 años no estaba escolarizado (2.570.912 jóvenes). Sólo finaliza la educación secundaria 1 de cada 5 jóvenes en esa edad escolar. Sin embargo, las tendencias actuales de expansión de la escolaridad secundaria indican un aumento de 290.940 nuevos estudiantes entre 1988 y 1992. Entre 1992 y 1997 el aumento previsto será de 661.684 nuevos estudiantes, para un promedio de 110.280 nuevos alumnos por año, lo que implica un rápido aumento en la demanda por educación superior. Entre 1986 y 1990 esta demanda fue de 60.268 nuevos aspirantes.

diferente, y cuyas aspiraciones educativas y ocupacionales puedan ser también diferentes<sup>9</sup>.

La tendencia hacia la universalización del nivel secundario tiene entonces dos principales implicaciones en la educación superior: el rápido y continuo aumento del número de graduados en busca de oportunidades de educación superior, y la demanda de nuevos programas e instituciones—distintas a la educación universitaria tradicional— que permitan destinos educativos y ocupacionales alternativos.

Sin embargo, en muchos países, un número creciente de egresados de la secundaria se encuentra sometido a la siguiente situación:

- a) No encuentra cupos en las instituciones públicas, generalmente universidades tradicionales, cuyos escasos cupos son altamente competidos<sup>10</sup>.
- b) Tampoco puede comprar educación superior privada de calidad, comúnmente de alto costo.
- c) Tampoco encuentra una oferta diversificada de nuevas instituciones y programas, que ofrezcan educación de calidad equivalente a la universitaria tradicional.

Las consecuencias de esta situación son social y económicamente negativas: escasa diversificación y especialización de la estructura ocupacional; atraso tecnológico; concentración del ingreso y del poder; alta inequidad social en las oportunidades educativas; limitación en las oportunidades de movilidad social y ocupacional; hegemonía de modelos de rol social tradicionales.

Es necesaria, por tanto, una amplia diversificación de las oportunidades de educación superior: nuevos tipos de instituciones y programas de formación, que generen destinos educativos y ocupacionales alternativos a los tradicionales. En esta diversificación de la oferta de formación reside, en gran medida, el aporte de la educación superior a la modernización económica y social.

## **LAS PROFESIONES TECNICAS Y LA DIVERSIFICACION DE LA OFERTA DE FORMACION**

### **Las profesiones técnicas: técnicos, tecnólogos e ingenieros**

El concepto de profesión técnica es un concepto de carácter genérico que se refiere a una amplia categoría ocupacional formada por diversas profesiones y niveles de calificación. Las profesiones más características a nivel internacional son las del técnico, el tecnólogo y el ingeniero.

El siguiente diagrama de profesiones técnicas, muestra la diversidad de empleos técnicos como un continuo, en el que la calificación práctica o teórica se combina de diferentes maneras según el tipo de trabajo. La línea AB representa el trabajo manual basado en calificación práctica, empírica, con escasa formación teórica, como el trabajo del operador de una máquina. Al otro extremo, la línea CD representa la calificación de mayor nivel teórico, como la del analista matemático. La diagonal representa la proporción de formación práctica y teórica necesaria para diversos tipos de trabajos. El segmento EG representa al obrero calificado también con escasa calificación técnica.

9 GOMEZ, V. M. "La Educación académica y la Educación profesional. Dilemas de equidad, selectividad y calidad". En: GALLART, M. A. (compiladora) "Educación y trabajo. Desafíos y perspectivas de investigación y políticas para la década de los noventa". Red Latinoamericana de educación y trabajo (CENEP-CHID), CINTERFOR. Montevideo, marzo 1992, pp. 311-334.

10 En Colombia, la mayor parte de la demanda se concentra en unas pocas instituciones públicas, cuyos escasos cupos, en relación a la creciente demanda, son cada vez más competidos. En 1992, había 428.253 jóvenes aspirantes a ingreso a las universidades y sólo 147.875 (34.5%) lo pudieron lograr. En ese mismo año, en la Universidad Nacional la relación entre aspirantes y cupos era de 10:1, siendo cada semestre mayor el número de aspirantes a esta institución.



Esta es mayor para los obreros ubicados en el segmento GF, de mayor nivel teórico pero esencialmente con calificación empírica adquirida en el oficio. Puede verse en el diagrama que no existen diferencias de calificación unívocamente definidas. En lugar de líneas demarcatorias se presenta una zona en la que varían ampliamente las diferencias entre la calificación manual y la teórica requeridas para estos oficios.

El llamado Grupo de Técnicos es una categoría ocupacional amplia que se define de diversas maneras en función de la proporción de formación práctica o teórica que se requiera. Una mayor proporción de formación práctica sobre la teórica caracteriza al grupo de técnicos (T). Lo contrario caracteriza al grupo de Técnicos especializados (TE), que comparten muchos elementos de la formación de los ingenieros. En muchos países este técnico especializado es equivalente a técnico de nivel superior, tecnólogo, ingeniero práctico, ingeniero aplicado, ingeniero tecnólogo, etc.<sup>11</sup>.

### *El técnico*

El concepto de técnico (*technician, technician...*) se refiere a quien requiere para su trabajo conocimientos y competencias de nivel más práctico que las del técnico superior, del ingeniero diplomado y del investigador universitario, pero de nivel más teórico que las exigidas a un trabajador calificado o artesano. El personal técnico es equivalente a empleado de mando medio o intermedio entre el ingeniero y el obrero calificado. Su nivel de educación formal generalmente corresponde a la secundaria completa, ya sea de carácter general o técnico. En algunos países el técnico se forma también en estudios post-secundarios cortos, de carácter no-universitario.

Sin embargo, de estas definiciones tan generales no se derivan ni las mismas estructuras y contenidos de formación entre los países, ni equivalencias en niveles y papeles ocupacionales. En efecto, el análisis comparativo internacional demuestra grandes diferencias y variaciones entre países, en relación a la duración de la formación del personal técnico y el contenido de la misma. Así mismo, existen diversas acepciones y roles ocupacionales para este tipo de personal. En algunos países existen varios niveles ocupacionales entre el obrero calificado y el personal técnico. En otros, este tipo de personal está diferenciado en varias categorías o niveles. Los **ratios** entre obreros, técnicos e ingenieros, varían significativamente aún entre países con similar nivel de desarrollo económico, debido a la influencia de factores culturales y políticos particulares tales como el grado de expansión del sistema educativo, su diferenciación interna, la tradición cultural, la influencia política y cultural de los sindicatos y la relativa importancia del taylorismo y de otros conceptos de organización y división del trabajo<sup>12</sup>.

### *El tecnólogo y el ingeniero*

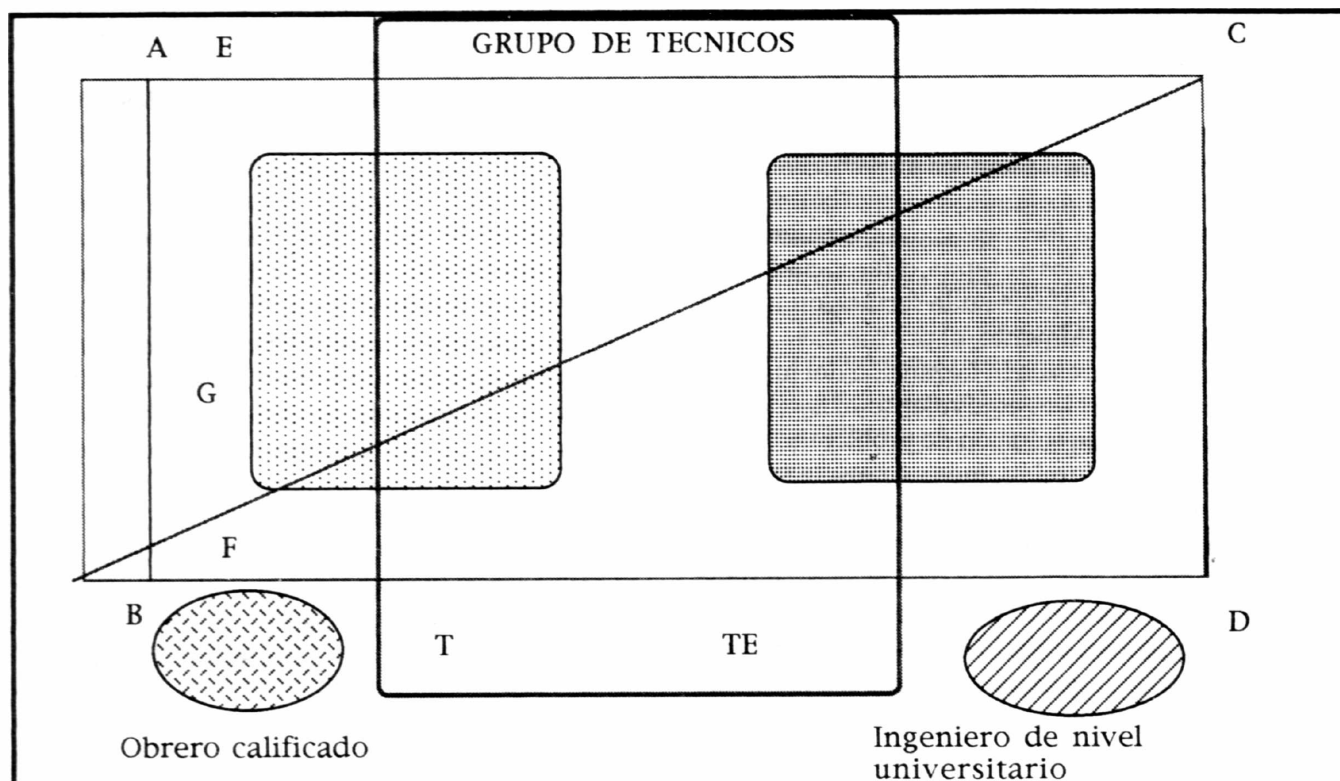
A nivel internacional, el concepto de tecnólogo es equivalente al de técnico superior e ingeniero técnico. El ingeniero es el personal técnico de mayor nivel de calificación intelectual, con formación de nivel universitario en la que predomina la formación teórica sobre la práctica. Ocupa el nivel ocupacional y jerárquico más alto entre el grupo de profesiones técnicas. Es el personal técnico respecto al cual existe el mayor grado de equivalencias lingüísticas a nivel internacional.

Existe una gran diversidad de modelos institucionales y curriculares de formación del in-

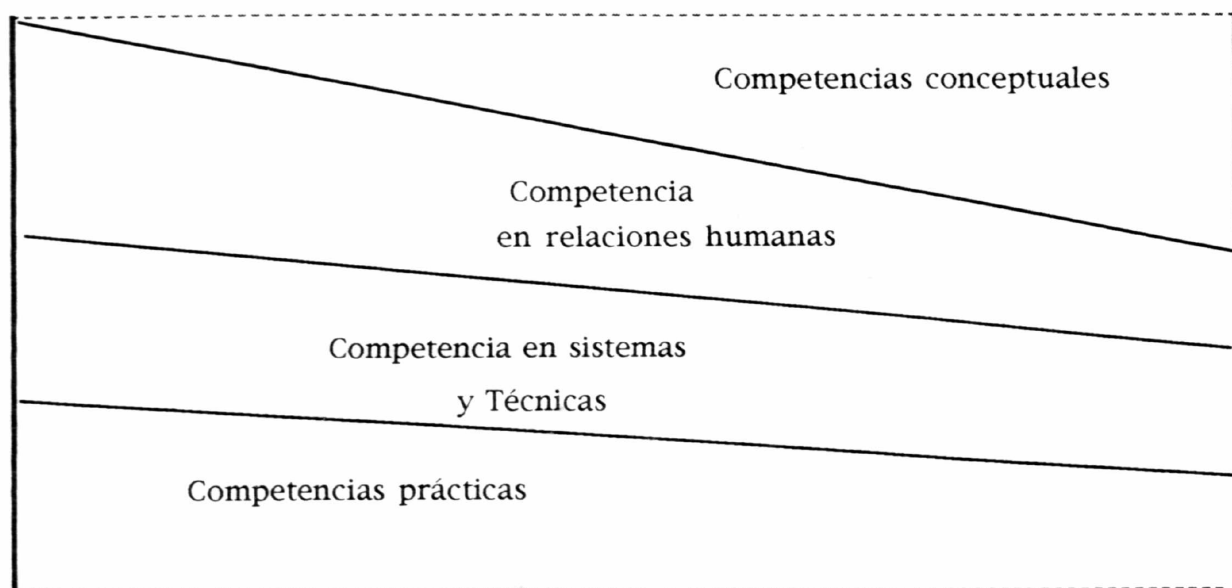
11 El concepto de técnico superior es equivalente a tecnólogo o a ingeniero práctico o técnico, de formación corta. Equivalencias lingüísticas: *technicien supérieur, technologist, higher level technician*, ingeniero técnico, *ingenieur gradiert* (Fachhochschulen), *field engineer*. Ver: FRENCH, H. W. "Los técnicos en ingeniería. Algunos problemas de nomenclatura y clasificación". Estudios sobre la enseñanza de la ingeniería 7. UNESCO, París, 1986.

12 Por ejemplo, en países vecinos como Francia y Alemania se observa que industrias similares en capital, producción y tecnología difieren significativamente en sus estructuras ocupacionales y en el perfil educativo de la fuerza laboral. Ver: MAURICE, SELIER & SILVESTRE. "Politique d'Education et Organization Industrielle, en France et en Allemagne". PUF, París, 1982.

## DIAGRAMA



## COMPETENCIAS



Fuente: FRENCH, H. W. "Los Técnicos en Ingeniería. Algunos problemas de Nomenclatura y Clasificación". Estudios sobre la enseñanza de las Ingenierías. UNESCO, 1986. pp. 16 y 28.

geniero. En algunos países el modelo prevalente es la formación universitaria larga (4 a 6 años), con énfasis en la formación teórica, ofrecida a graduados de la secundaria de carácter académico, y claramente diferenciada, institucional y curricularmente, de la formación de tecnólogos o técnicos superiores.

En otros países la formación del ingeniero está organizada por ciclos o etapas, diferenciadas por su duración y el énfasis en la formación teórica o práctica. Generalmente, el primer ciclo de dos o tres años se orienta a la formación del ingeniero técnico o práctico, equivalente al tecnólogo, capacitado para la solución de problemas tecnológicos en la producción, más no para la investigación tecnológica del más alto nivel, la que requiere una formación científica más profunda. El graduado de este primer ciclo es denominado de diversas maneras equivalentes: ingeniero técnico, ingeniero práctico, tecnólogo, ingeniero de producción, ingeniero asociado, técnico o tecnólogo en ingeniería, y otras<sup>13</sup>. Esta denominación se diferencia de la del ingeniero graduado del segundo ciclo de la formación larga tradicional, pues éste es el ingeniero diplomado, profesional o **senior**.

La formación de mayor nivel teórico se adquiere en el segundo ciclo, altamente selectivo, de dos o tres años adicionales, al que sólo pueden acceder aquellos graduados del primer ciclo que hayan demostrado las suficientes capacidades intelectuales y la vocación hacia el trabajo de investigación y desarrollo. Algunos de los países más representativos de este modelo son Alemania Federal, Francia, Italia, Japón y Suecia.

En algunos de estos países se combinan ambas modalidades, por razones tanto de equidad social como de flexibilidad y adaptabilidad a condiciones tecnológicas y económicas cambiantes. Las razones de equidad se refieren a la creciente

necesidad de proveer mayores oportunidades de promoción educativa y ocupacional a estudiantes de diversas clases sociales, a graduados de diferentes tipos de secundaria y a personas con itinerarios profesionales diferentes.

Estos diversos modelos de formación del ingeniero demuestran que el concepto y el papel ocupacional de este personal técnico varían significativamente en el contexto internacional. Hay diferentes tipos de ingenieros, de tres, cuatro, cinco ó seis años de formación, según el respectivo énfasis en la formación tecnológica aplicada a la producción, o en la formación más teórica de mayores bases científicas, necesaria para las actividades de investigación y desarrollo del más alto nivel. Así mismo, existen diversos tipos de instituciones de formación: universidades tradicionales, universidades tecnológicas, institutos tecnológicos, politécnicos y escuelas de ingeniería.

### La diversificación en la oferta de formación

Es importante señalar la creciente tendencia internacional hacia la diversificación del tipo de instituciones de formación post-secundaria. La principal diferenciación se ha efectuado entre las instituciones universitarias tradicionales y las nuevas instituciones no universitarias<sup>14</sup>. En los países de la OECD se han formado recientemente tres tipos de instituciones no universitarias de ciclo corto:

- a) Las de multi-propósito. Se caracterizan por su diversidad de funciones, tanto de calificación ocupacional como de formación para el acceso a la educación universitaria. Otras importantes funciones son la oferta de oportunidades culturales, de educación continua y de actividades cívicas a la po-

13 La equivalencia lingüística internacional es la siguiente: **ingenieur gradiert, ingenieur techniker, ingeniero técnico, technician engineer, engineering associate, engineering technician, professional engineer, field engineer, technikumingenieur, engineering technologist** (French, 1986).

14 Entre éstas merecen resaltarse las siguientes: Colleges of Advanced Education, Community Colleges, Junior Colleges, Fachhochschulen, Colleges d'Enseignement General et Professionel (CEGEP), Instituts Universitaires de Technologie (IUTs), Colleges of Vocational Education, Colleges of Technology, Polytechnics, Regional Colleges, y otros de programas cortos de formación. Ver: OECD, "Alternatives to Universities". París, 1991.

blación adulta de las comunidades vecinas. Ofrecen un amplio rango de diversos programas de formación, programas de carácter académico que conducen a las universidades (propedéuticos), programas estrictamente vocacionales y técnicos, de carácter terminal y orientados hacia el mercado de trabajo, y programas de educación de adultos. Otra importante característica es su estrecha vinculación con necesidades locales y regionales. El ejemplo más representativo de este tipo de institución no-universitaria es el Junior College y el Community College, en los Estados Unidos.

- b) Las especializadas. Se caracterizan por ofrecer un solo tipo de formación altamente especializada, generalmente de carácter tecnológico o de primer ciclo de las ingenierías. Como ejemplos merecen destacarse los Institutos Universitarios de Tecnología (IUTs) en Francia, los Politécnicos en Inglaterra, los Regional Colleges de Noruega, y las Escuelas Superiores Técnicas (Fachhochschulen) en Alemania Federal. Aunque la finalidad de esta formación especializada es que sea terminal, conducente a la inserción ocupacional inmediata, permite sin embargo la posibilidad de continuar estudios de nivel universitario en la misma área de formación. Por esta razón, el nivel de fundamentación científica básica en estas instituciones es equivalente al de la formación universitaria.
- c) Las de tipo binario. Se caracterizan por formar un sistema de educación postsecundaria totalmente diferenciado, institucional y curricularmente, de la educación universitaria, conformando así un modelo "binario" de educación postsecundaria. Ofrecen un amplio rango de programas cortos de formación de carácter práctico. Los sistemas educativos de Inglaterra y Australia representan claramente este modelo. Algunas de las principales instituciones de formación corta son los Colleges of Advanced Education, Regional Colleges, Colleges of Technology, Colleges of Vocational Education y los Politécnicos.

La rápida expansión reciente de las instituciones no-universitarias ha sido defendida por quienes piensan que este nuevo sector cumple importante función de proteger a las universidades de las crecientes demandas de masificación de las oportunidades educativas, salvaguardando así su alta calidad académica, supuestamente necesaria para la generación de nuevos conocimientos.

El sector no-universitario ofrece una gran diversidad de nuevas oportunidades de preparación para el trabajo al grueso de la población estudiantil, contribuyendo a la efectiva democratización del acceso a la educación para sectores sociales que no pueden ni quieren acceder a las únicas y restringidas oportunidades universitarias anteriormente existentes. La democratización de la educación no significa "más de lo mismo" para diversos grupos sociales con necesidades y motivaciones diferentes, sino la ampliación y diversificación del rango de oportunidades educativas disponibles para una población heterogénea. Finalmente, al sector no-universitario se le atribuye una mayor flexibilidad institucional y curricular, lo que lo habilita para responder oportunamente a nuevas necesidades de formación y para ofrecer diversas oportunidades de educación continua y de educación de adultos a la comunidad (OECD, 1991).

Por otra parte, los críticos de esta nueva diferenciación señalan que la supuesta democratización de la educación superior se realiza mediante la expansión de nuevas oportunidades educativas, muchas de ellas reconocidas como de segunda clase o de calidad inferior y con destinos sociales y ocupacionales desiguales. La expansión del sector no-universitario no ha implicado ninguna modificación en la tradicional selectividad socio-económica y cultural del sector universitario. El elitismo se refuerza mediante la desviación de la gran demanda social por educación de calidad hacia nuevas formas educativas de menor calidad. La distribución prevaleciente del ingreso, del poder y del estatus social, se reproduce mediante la diferenciación desigual de la calidad de las oportunidades educativas. La aparien-

cia de democratización oculta las crecientes desigualdades intelectuales y culturales existentes entre ambos sectores.

Esta desigualdad es mayor en los sistemas binarios o dualistas de estricta diferenciación institucional y curricular, en los que la educación no-universitaria es de carácter terminal y no permite la continuación de estudios universitarios. Por esta razón, en muchos países existen instituciones no-universitarias, de alta calidad académica y con formación básica equivalente a la universitaria, que permiten la continuación de estudios universitarios bajo altas normas de selectividad. Ejemplos de este tipo de instituciones son las Escuelas Técnicas Superiores (Fachhochschulen), los Institutes Universitaires de Technologie (IUTs), anteriormente mencionados, los Colleges of Advanced Technology, las Grandes Ecoles, y los Pädagogische Hochschulen, cuya alta calidad académica los constituye en verdadera alternativa a la educación universitaria, por su alto estatus académico y reconocimiento ocupacional.

El éxito de estas instituciones señala que la creciente diferenciación institucional entre la educación universitaria y la no-universitaria no es necesariamente fuente de mayores desigualdades, sino más bien representa la necesidad de alternativas de calidad respecto a la educación universitaria tradicional. Estas alternativas pueden ofrecer mayor flexibilidad y oportunidad en sus programas de formación, tanto en nuevas áreas del conocimiento como en ofertas relevantes para la comunidad. La educación no-universitaria representa la posibilidad de importantes innovaciones educativas. El principal reto es conferirles alta calidad para que no se conviertan en opción educativa de segunda clase.

## HACIA UNA DIVERSIFICACION CON EQUIVALENCIA DE CALIDAD

En varios países de la región existen instituciones no-universitarias, altamente especializadas y de reconocida calidad académica y estatus social, como algunas instituciones tecnológicas y politécnicas. Sin embargo, son escasas, generalmente privadas y de acceso restringido, por lo cual no constituyen un modelo generalizable de diversificación de la educación superior.

En la mayoría de los países prima el modelo binario o dual de diversificación, caracterizado por la separación y diferenciación, institucional y curricular, entre dos polos: las instituciones universitarias y las no-universitarias. Las primeras constituyen el sector de alto estatus social y académico. Comúnmente ofrecen carreras que tradicionalmente han concentrado la demanda por educación superior. Las segundas, típicamente ofrecen carreras cortas, de formación técnica y tecnológica, generalmente de carácter terminal, y de bajo estatus social y académico<sup>15</sup>. Este sector es considerado, en algunos países, como educación de segunda clase, como la segunda opción para quienes no lograron acceso al sector universitario tradicional.

La vigencia del anterior modelo binario o dual de diversificación es, en gran medida, el resultado de formas de organización académica de la educación superior según criterios de estratificación vertical jerárquica entre los diversos tipos de instituciones que la conforman.

### Implicaciones negativas del esquema de estratificación vertical jerárquica

Este sistema de organización jerárquica sitúa a la universidad tradicional como la cúpula o élite académica que representa el "deber ser"

15 En Colombia, desde la década del sesenta ha existido diversificación en la oferta de educación superior o post-secundaria, mediante las carreras cortas, separadas y diferenciadas de las carreras largas universitarias tradicionales. Durante la década del 80 existieron tres modalidades de educación superior —la universitaria, la técnica y la tecnológica— cada una distinta y separada de las demás. Ver: GOMEZ, V. M. "La educación técnica y tecnológica en Colombia: Análisis crítico y propuesta de modelo alternativo". Seminario "Formación técnica y tecnológica". ICFES. Bogotá, 1990.



ideal de la educación superior, de tal manera que todos los otros tipos de instituciones de este nivel educativo —como las técnicas y tecnológicas— son consideradas de menor estatus académico y social. Las siguientes son las principales implicaciones de este sistema de organización académica de la educación superior:

- a) Privilegiar los valores de la “cultura académica” tradicional, sobre otras culturas distintas, como la técnico-profesional; cuyos **ethos**, valores y propósitos, sociales y económicos, son distintos y alternativos a aquella. Se parte del supuesto arbitrario de que esta cultura es de carácter universalista, necesaria y deseable para toda la juventud escolarizable.

La estratificación vertical se basa en la imposición o hegemonía de unos parámetros académicos de evaluación y medición —que no son de carácter universalista sino particulares a las instituciones con esa vocación académica— sobre otro tipo de instituciones que tienen propósitos distintos. Esta imposición es tanto más legítima socialmente, cuanto mayor sea el estatus social y el desarrollo relativo de las instituciones académicas universitarias sobre las de otro tipo. Este ha sido el resultado histórico de procesos de definición de la política de educación superior, primordialmente desde la óptica y los intereses de las instituciones universitarias tradicionales —especialmente las más desarrolladas y de mayor estatus— y no a partir de la necesidad de la juventud de contar con una oferta educativa altamente diferenciada según la gran diversidad de intereses y capacidades, de carácter educativo y ocupacional.

- b) Una consecuencia importante es el efecto que genera la jerarquía interinstitucional resultante, sobre las expectativas educati-

vas y ocupacionales de la juventud demandante de educación superior. En efecto, el mayor estatus social y educativo atribuido a las instituciones universitarias tradicionales conduce a concentrar en éstas la demanda y las matrículas y a percibir las modalidades no-universitarias como de segunda clase o categoría, o como educación para pobres o para los rechazados de aquellas. Prima el estatus institucional sobre su especialización funcional<sup>16</sup>.

- c) Implicaciones sobre la equidad social en la educación: la opción de estratificación vertical genera mayor inequidad social en las oportunidades educativas, pues las que corresponden a los niveles más altos de la jerarquía académica son las que se presentan como más deseables para todos, desconociendo la gran heterogeneidad social, cultural, valorativa y de intereses, entre los estudiantes.

La desigual distribución social de una escolaridad desigual, corresponde a desiguales niveles socio-económicos y de capital cultural. Quienes no son competitivos en la cultura académica dominante reciben una educación desigual, no pueden competir en base al mérito académico. En este contexto, la estratificación entre diversos tipos de educación no implica la libre opción del estudiante entre diversas alternativas, equivalentes en calidad y estatus educativo, sino la jerarquización entre oportunidades educativas de primera, segunda y aún de tercera clase.

En esta jerarquía institucional y de saberes, es evidente que tanto la formación ocupacional terminal y las instituciones técnicas-profesionales que la ofrecen, ocupan el último escalón, no tienen estatus social ni académico, no pueden desarrollar su identidad propia ni encontrar sus pro-

16 En el caso colombiano es evidente que el patrón de demanda social por educación superior corresponde estrechamente a la jerarquía inter-institucional, de tal manera que la matrícula en las modalidades no-universitarias está conformada, en gran medida, por estudiantes rechazados en la modalidad universitaria, con segunda opción en otras modalidades. En algunas de estas instituciones, como las tecnológicas, muchos estudiantes permanecen solamente uno o dos semestres hasta cuando logran el ingreso a las carreras universitarias en Ingeniería o afines.

pios parámetros de excelencia. Están condenados a emular infructuosamente a las instituciones de carácter universitario y a ser siempre consideradas como de segunda clase, como formación residual en ocupaciones "terminales".

- d) En la medida en que el modelo de educación superior, según la estratificación académica anteriormente analizada, limita el desarrollo de instituciones y programas alternativos como los no-universitarios; en esa medida se reduce la contribución de la educación superior a la modernización y diversificación de la estructura ocupacional, lo cual tiene importantes consecuencias negativas sobre la capacidad de desarrollo tecnológico y de industrialización, y sobre la distribución del ingreso.

### **Un modelo alternativo: la diferenciación funcional horizontal**

Una alternativa de organización de la educación superior responde al reconocimiento de que los diversos tipos de instituciones y programas postsecundarios son diferentes entre sí, en términos de sus objetivos respecto al conocimiento —de carácter científico, tecnológico, técnico, cultural, etc.— y que por tanto desempeñan diferentes funciones (económicas, sociales y culturales), lo que requiere su organización como diversos sub-sistemas o instituciones, diferenciados horizontalmente entre sí, según sus diversos objetivos y funciones. Esta opción organizativa se basa en el concepto de diferenciación funcional horizontal de los diversos tipos de instituciones y programas de nivel superior.

Esta opción organizativa implica la relativización social, económica y cultural, de la educación universitaria tradicional, en relación a otros tipos de educación postsecundaria. Aquella no es ni necesaria ni deseable para un alto porcentaje de la juventud escolarizable. Tampoco es necesaria ni deseable para la mayoría de las ocupaciones en la estructura ocupacional (aún de los países con el más alto grado de desarrollo de las fuerzas productivas)<sup>17</sup>.

La opción por la diferenciación funcional horizontal implica la existencia de varios subsistemas o tipos de instituciones, según los diversos tipos de educación ofrecida. En el contexto internacional, esta diferenciación se da típicamente entre las instituciones de carácter universitario, con programas de larga duración o ciclo largo, y conducentes a destinos ocupacionales de índole académica y científica, y las instituciones de carácter técnico-profesional o tecnológico, de ciclo corto, y que forman para la mayoría de las ocupaciones y oficios que conforman la estructura ocupacional. Estas instituciones son las de más rápido crecimiento en la matrícula post-secundaria<sup>18</sup>.

Es socialmente más equitativo ofrecer una gran diversidad de oportunidades educativas para personas altamente diferenciadas, que ofrecer una única vía, oportunidad o tipo de educación. Sin embargo, esta última opción se impone generalmente en la secundaria mediante la forma de un bachillerato general dominante y hegemónico, con un escaso desarrollo de la educación técnica, siendo ésta considerada como educación de segunda clase<sup>19</sup>. En la educación superior o postsecundaria se expresa mediante la hegemonía de la educación universitaria sobre otras modalidades e instituciones de educación técnica

17 Ya había sido analizado cómo en la mayoría de los países altamente industrializados sólo un pequeño porcentaje de la fuerza laboral requiere educación de nivel universitario-académico. La mayor parte de las ocupaciones y oficios —tanto industriales como de servicios— requieren calificación técnica y profesional de alto nivel de calidad, la que preferencialmente se otorga a través de instituciones y programas no-universitarios, generalmente de ciclo corto.

18 Algunas de las más significativas son: los Institutos Universitarios de Tecnología (IUTs en Francia), las Fachhochschulen en Alemania, los Community Colleges o Junior Colleges en Estados Unidos, las Escuelas Técnicas Superiores en España, los Institutos Politécnicos en Inglaterra, y en diversos países de América Latina los Institutos o Colegios Técnicos, Tecnológicos o Politécnicos, entre otros.

19 GOMEZ, V. M. "La Educación Técnica Industrial en Colombia. ¿Educación para pobres o educación bivalente?". Universidad Nacional. Departamento de Sociología, 1994.

superior o tecnológica, las que constituyen las principales opciones de diferenciación de este nivel educativo.

Una verdadera diversificación de las oportunidades educativas requiere una estrecha equivalencia de calidad y estatus educativo entre los diversos tipos de educación, de tal manera que puedan constituirse en verdaderas alternativas a la educación académica y por tanto en sustento de "culturas" también alternativas, como la cultura técnica-profesional.

### ¿COMO LOGRAR ESTA EQUIVALENCIA?

La principal opción, para las instituciones técnicas y tecnológicas, implica su fortalecimiento académico e institucional, de tal manera que puedan transformarse en instituciones de alto nivel académico como las Universidades Tecnológicas o Politécnicas, a la manera de las "Grandes Ecoles" francesas, el M.I.T., los Fachhochschulen o los Politécnicos de Inglaterra. Sin embargo, esta opción sólo es posible para algunas pocas instituciones en cada país, dejando a la mayoría en una situación de bajo estatus académico y social, y separadas institucional y curricularmente de la formación universitaria y de las instituciones más desarrolladas, de cuya interacción pueden derivar oportunidades de fortalecimiento académico. El análisis de las diversas opciones de equivalencia, entre diversos tipos de instituciones y programas, se realizará en referencia al nuevo contexto de la Ley 30 en Colombia.

### EL NUEVO CONTEXTO DE LA LEY 30 DE EDUCACION SUPERIOR (1992)

En esta ley desaparecen las anteriores modalidades de educación superior: técnica-profesional,

tecnológica y universitaria. En su lugar se plantea que las instituciones de educación superior tiene diferentes campos de acción, en función de la naturaleza del conocimiento ofrecido en sus programas y del destino ocupacional de sus educandos. Estos campos de acción son: la técnica, la tecnología, la ciencia, las humanidades, la filosofía y las artes. Se definen además tres tipos de Instituciones en la Educación Superior: las Técnicas-Profesionales, las Instituciones o Escuelas Tecnológicas y las Universidades<sup>20</sup>.

Según el artículo 139 las instituciones de las anteriores modalidades técnica-profesional y tecnológica pueden transformarse en Instituciones Universitarias o en Escuelas Tecnológicas o en Universidades, constituyendo así dos posibles opciones futuras para estas instituciones:

- La primera implicaría transformar su identidad tradicional, convirtiéndose paulatinamente en instituciones diferentes: ya sea universidades o instituciones universitarias, según la reglamentación definida por el Consejo de la Educación Superior (CESU).
- La segunda opción consistiría en mantener la identidad profesional tradicional, como instituciones ya sea técnicas-profesionales o tecnológicas.

Es necesario señalar que el cambio en la legislación, por sí mismo, no modifica ni la calidad ni la relevancia de la educación impartida en las instituciones y programas de la anterior modalidad tecnológica, que ha sido analizada en este estudio. Antes de analizar las opciones anteriores es necesaria una reflexión crítica sobre algunos conceptos básicos que orientan la nueva normatividad.

20 Las primeras se definen como aquellas que ofrecen programas terminales de formación en ocupaciones (Art. 17). El segundo tipo de instituciones también puede ofrecer programas de formación en ocupaciones, así como programas de formación académica en profesiones o disciplinas. Finalmente, las universidades también pueden adelantar programas de formación en ocupaciones, además de los programas de carácter científico que las caracterizan (artículo 18).

## Comentarios críticos sobre la Ley 30 de 1992

Se analizarán los siguientes aspectos de esta Ley: el concepto de "campos de acción", y el carácter "terminal" de la formación técnica-profesional.

1. El concepto de campos de acción. Es de escasa legitimidad y conveniencia otorgarle carácter normativo y definitorio, en una Ley, a una simple tipología de clases de conocimiento. Los campos de acción señalados constituyen sólo una entre varias posibles tipologías o clasificaciones de los diversos tipos de conocimientos. Estos pueden ser clasificados según otros diversos criterios, tales como su carácter teórico o aplicado, sus relaciones con las disciplinas o con las profesiones, sus diversos grados de interdisciplinariedad, etc. Pueden existir tantas tipologías o clasificaciones de tipos de conocimientos cuantos diferentes sean los criterios y propósitos utilizados. Las tipologías no constituyen órdenes normativos ni definitorios de la realidad, son sólo instrumentos —de utilidad relativa y limitada— para comprender mejor la realidad compleja.

Por consiguiente no es legítimo que una tipología —entre varias opciones posibles— sea utilizada con propósitos normativos y definitorios en una Ley. No es posible pretender que una tipología, en tanto concepto e instrumento relativo, tenga carácter universalista, definitorio y normativo. No es válido generalizar a partir de instrumentos u opciones de índole relativa, por lo cual no es legítimo imponer determinada tipología sobre otras posibles.

2. El cuestionamiento de los campos de acción propuestos, pues éstos no son mutuamente excluyentes, ni representan tipos de

conocimientos totalmente diferentes entre sí, ni conducen a destinos ocupacionales completamente distintos. Por lo cual no se justifica ni su mutua separación ni la búsqueda de estrecha correspondencia entre cada campo de acción y la respectiva formación de pregrado. En efecto, las relaciones entre el conocimiento científico, el tecnológico y el técnico son muy estrechas. Aunque cada uno tiene sus propias especificidades y propósitos, todos se complementan y aportan mutuamente. Es así por ejemplo, que la ciencia está cada vez más tecnologizada y las tecnologías son cada vez más científizadas. El conocimiento técnico también es fuente y condición de conocimientos tecnológicos y científicos<sup>21</sup>.

Son también evidentes las relaciones y complementariedades mutuas entre la filosofía, las humanidades y las ciencias sociales, y entre éstas y el arte. Por tanto no tiene sentido pretender una separación arbitraria y artificial entre conocimientos estrechamente relacionados, bajo el supuesto de que cada uno tiene una naturaleza tan diferente que conforma un campo de acción de las instituciones educativas. Esta separación es contraria a la cada vez más evidente necesidad de interdisciplinariedad y estrecha interacción entre los diversos saberes<sup>22</sup>.

La separación propuesta entre los saberes científico, tecnológico y técnico, conduce a aislar aún más a las ingenierías de las disciplinas científicas afines, así como del conocimiento y experiencia técnica, las que son fundamentales en el proceso de desarrollo tecnológico. También conduce a una mayor separación entre la formación técnica y la tecnológica (o ingenieril), como si estos conocimientos fueran de naturaleza completamente distinta y excluyentes entre sí. Esta separación condena a la forma-

21 Ver: FOUREZ, G. "La construcción del conocimiento científico". Narcea, Madrid, 1994; LADRIERE, J. "El reto de la racionalidad. La ciencia y la tecnología frente a la cultura". UNESCO/Tecnos, Madrid, 1978; CNRS. "De la Technique a la Technologie". Cahiers Science-Technologie-Société. CNRS. Paris, 1984.

22 OECD/CERI. "Interdisciplinarity..." op. cit.



ción técnica a ser de carácter terminal, negando las posibilidades de mayor calificación representadas por el acceso a niveles de formación tecnológica o ingenieril, mediante la formación propedéutica por ciclos, común en muchos países. una propuesta de reorganización de la educación superior, según ciclos propedéuticos, será analizada más adelante.

3. El carácter terminal de la formación ocupacional de las instituciones intermedias profesionales. En el artículo 17 de la Ley 30 estas instituciones se definen como aquellas que ofrecen programas terminales de formación en ocupaciones.

Al respecto cabe interrogarse sobre el concepto de "formación en ocupaciones" que se utiliza en la Ley. No está claro si se lo considera sinónimo de formación profesional, o de educación técnica, o de calificación ocupacional, lo que le otorga un carácter muy ambiguo y confuso a este artículo. La claridad conceptual es esencial pues cada uno de los conceptos anteriormente mencionados significa tipos muy diferentes entre sí de programas educativos o de formación, y con implicaciones así mismo muy diferentes para la educación superior. Un ejemplo de esta ambigüedad conceptual es que el mismo concepto de formación en ocupaciones se utiliza para designar los tipos de formación que ofrecen las otras instituciones: las universitarias, las tecnológicas y las universidades. La única diferencia reside en que esta formación se define como terminal cuando es ofrecida por las instituciones técnicas-profesionales y tecnológicas.

¿Qué se entiende entonces por el concepto de formación en "ocupaciones"? ¿Qué significa que este tipo de formación sea "terminal"? ¿Cuáles son las razones para decretar la terminalidad de esta formación?

En relación a la pretendida terminalidad de la formación impartida en las instituciones técnicas-profesionales es necesario

plantear los siguientes puntos. En primer lugar, por razones de equidad social de oportunidades educativas no pueden coexistir en el mismo sistema de educación superior algunos programas de carácter terminal y otros propedéuticos. Ello introduciría fuertes desigualdades de estatus social y educativo entre ambos tipos de programas e instituciones, y entre los respectivos estudiantes. También se generaría una fuerte necesidad de eliminar de **jure o de facto** el carácter terminal.

Una estrategia comúnmente utilizada por las anteriores modalidades del Decreto 080, consistió en la conformación de la "escalera" institucional, por la cual las instituciones de menor estatus académico—como la modalidad intermedia profesional—intentaban convertirse en instituciones del nivel inmediatamente superior, como las actuales instituciones universitarias. Estas, a su vez, pretendían convertirse en universidades, con la pretensión de ser homólogas de las pocas universidades de excelencia existentes en el país. Este fenómeno ha generado algunos de los problemas más graves de la educación superior en el país, tales como la proliferación de programas e instituciones de pésima calidad y la consiguiente pérdida de los parámetros y normas de excelencia en la actividad académica. Por tanto, en lugar de propender por el mejoramiento de las actuales condiciones de la educación superior en el país, la nueva Ley 30 tiende más bien a reproducir y acentuar algunos de los aspectos más negativos de la situación actual.

### Opciones futuras para las instituciones técnicas y tecnológicas

Ya habían sido señaladas las dos opciones posibles que la Ley 30 plantea para estas instituciones: transformar su identidad tradicional en otro tipo de instituciones, o mantener su identidad tradicional como instituciones técnicas-profesionales o tecnológicas.



Sin embargo, a la luz del análisis planteado en este documento es posible afirmar que ninguna de estas dos opciones es válida o conveniente para el futuro de la educación superior en Colombia.

1. La primera opción —convertirse en instituciones universitarias o en universidades— tendría las siguientes implicaciones negativas:

- a) El abandono de una larga tradición y experiencia en educación técnica y tecnológica. A pesar de los problemas de calidad de este tipo de educación, comunes en muchos países, estas instituciones y programas representan un significativo saber acumulado sobre este tipo de educación, el cual es esencial para la modernización productiva y diversificación de la estructura ocupacional en toda sociedad.
- b) El desmantelamiento de las tradicionales instituciones técnicas y tecnológicas impedirá la creación y consolidación del amplio conjunto de las profesiones técnicas, esenciales en la modernización social y productiva. Estas profesiones se constituyen a través de los diversos programas de educación técnica y tecnológica.
- c) Finalmente, esta opción implica insertarse en el modelo de estratificación jerárquica vertical, cuyas implicaciones negativas en el desarrollo de la educación superior ya han sido analizadas<sup>23</sup>. Una importante consecuencia de este modelo de organiza-

ción de la educación superior es el mantenimiento de la separación y diferenciación —institucional y curricular— entre la educación técnica y la tecnológica, y entre éstas y la educación en ingenierías y ciencias. Esta separación es uno de los principales factores que inciden en la mala calidad académica y el bajo estatus social de la educación técnica y tecnológica e impide, además, la constitución de un sub-sistema de este tipo de educación en el nivel superior.

2. La segunda opción —mantener la identidad institucional tradicional— no es posible, pues han sido profundamente cuestionadas desde diversas perspectivas, la calidad y relevancia de la educación técnica y tecnológica impartida en las anteriores modalidades de la educación superior<sup>24</sup>. El reemplazo del concepto de modalidades por campos de acción, en la Ley 30, no modifica la precaria situación académica de las instituciones y programas que imparten este tipo de educación.

Por las razones anteriores, la opción más deseable consiste en la organización de un sub-sistema de educación técnica y tecnológica, conformado por diversos niveles o ciclos propedéuticos: técnico, técnico superior o tecnólogo, y el nivel superior de ingeniería<sup>25</sup>. La creación de este sub-sistema es condición necesaria para la constitución y consolidación del amplio conjunto de las profesiones técnicas, que son la alternativa social y ocupacional a las tradicionales profesiones puramente académicas e intelectuales<sup>26</sup>. De la consolidación de este

23 Las anteriores modalidades —técnica, tecnológica y universitaria— constituían un sistema de estratificación jerárquica vertical en la educación superior, que ha sido reforzado en la nueva Ley 30 de 1992.

24 En diversos estudios se ha señalado el problema de la escasa eficacia externa o necesidad ocupacional de la educación tecnológica en Colombia, atribuido en gran medida a la estrecha equivalencia existente entre este tipo de formación y la intermedia profesional, lo que ha impedido la generación de una sólida identidad profesional del tecnólogo, cuestionando así la necesidad de este nuevo profesional intermedio en el mercado ocupacional. Se ha demostrado que las diferencias entre las modalidades de formación intermedia profesional y tecnológica han sido más de carácter formal y reglamentario, que real, debido a la ambigüedad conceptual del Decreto 080 en su definición de estas modalidades, lo que dificultó su normatividad durante la vigencia de este marco legal. Ver: GOMEZ, V. M. 1990, op. cit., "La educación tecnológica en Colombia. ¿Educación terminal o primer ciclo de las ingenierías y las ciencias?". Editorial U.N. (en prensa), 1994.

25 El concepto de subsistema no necesariamente implica la separación institucional y curricular entre diferentes programas de formación, sino el reconocimiento de la especificidad de determinados tipos o modalidades de educación, dentro del sistema mayor de la educación superior.

26 Ya ha sido señalada la gran importancia social y económica de las profesiones técnicas en las sociedades modernas, en la mayor diversificación y modernización de la estructura ocupacional, por tanto en la redistribución del ingreso y en la conformación de sociedades más igualitarias.

sub-sistema dependerá en gran medida la revaloración social y académica de la educación técnica y tecnológica.

## LA EDUCACION TECNOLOGICA COMO EL PRIMER CICLO DE LA FORMACION EN INGENIERIAS Y EN CIENCIAS

Un primer paso consiste en la reconceptualización y reorganización de la educación tecnológica como el primer ciclo de la formación en ingenierías y en algunas áreas de las ciencias. Esta formación puede darse ya sea en las Facultades de Ingeniería y Ciencias de las universidades tradicionales o en institutos o escuelas de tecnologías, las que tenderían a convertirse en escuelas de ingeniería (ver: Esquema del subsistema de educación técnica y tecnológica).

La educación tecnológica es reconceptualizada como formación universitaria estrechamente articulada con la educación en ingenierías. Este nuevo tipo de educación tecnológica se convertiría en el primer ciclo, de dos o tres años, de la formación del ingeniero.

En diversos estudios se ha analizado cómo la formación verdaderamente tecnológica en el mundo moderno requiere una sólida fundamentación en los conocimientos científicos directamente relacionados con la tecnología objeto de estudio. Así mismo, se ha resaltado el carácter práctico y aplicado, creativo y experimental, de este tipo de educación<sup>27</sup>. Este tipo de formación de alto nivel requiere estar estrechamente relacionado con el nivel universitario, principalmente con las ingenierías y con las ciencias aplicadas.

Atendiendo a la experiencia internacional, la educación tecnológica puede ser reorganizada como el primer ciclo de la formación en inge-

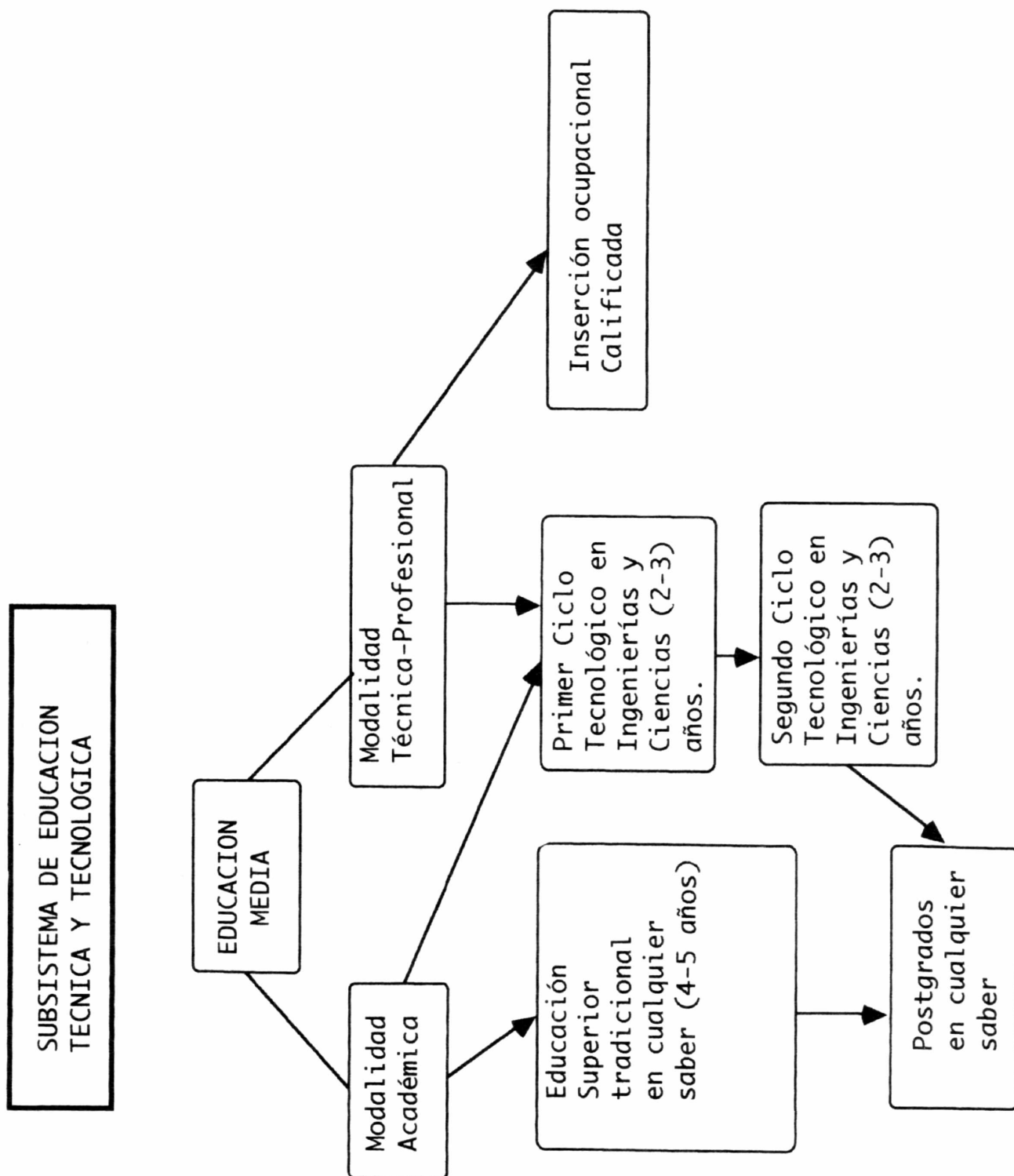
nierías y en algunas áreas importantes de aplicación de las ciencias; como las aplicaciones de la física en la microelectrónica y en el desarrollo de nuevos materiales, las biotecnologías, etc. El primer ciclo, de dos o tres años de duración, tendría las mismas bases científicas y teóricas de las ingenierías o ciencias aplicadas, pero se diferenciaría por su orientación de carácter tecnológico, aplicado, e incluiría experiencia práctica en la producción.

El egresado de este primer ciclo podría denominarse como ingeniero práctico o aplicado, o de primer nivel, o de producción, o ingeniero tecnólogo, u otras denominaciones equivalentes en la experiencia internacional<sup>28</sup>. El segundo ciclo, conducente a una formación de mayor nivel científico y teórico, orientada fundamentalmente a los postgrado y a las actividades de Investigación y Desarrollo, tendría otros dos años de duración y otorgaría el título de ingeniero profesional o su equivalente internacional.

La organización curricular por ciclos puede representar una significativa innovación en la formación tradicional del ingeniero, comúnmente considerada en diversos países como excesivamente teórica y no conducente a la creatividad tecnológica. Así mismo, la formación de tecnólogos en áreas aplicadas de las ciencias puede impulsar la capacidad nacional de investigación aplicada y de experimentación, que son las bases del desarrollo tecnológico. La organización del primer ciclo puede representar una importante alternativa para el alto número de estudiantes de ingeniería que, en algunos países, deben abandonar sus estudios por razones económicas o académicas o por insatisfacción con la formación tradicional del ingeniero. De esta manera se reducirían las altas tasas de deserción estudiantil y se aumentaría la eficiencia interna en las Facultades de Ingeniería.

27 CHARUM, J. "Sobre la tecnología y las exigencias para su desarrollo". Seminario "Formación técnica y tecnológica". ICFES. Bogotá, junio, 1990, pp. 29-44.

28 Ver: FRENCH, op. cit.; & FISHWICK, W. "Structures of Technological Education and contributing Social Factors". Studies in Engineering Education 11. UNESCO. París, 1988.



El objetivo primordial del primer ciclo es la formación de ingenieros prácticos o ingenieros tecnológicos, con sólida fundamentación científica en su área tecnológica y con capacidad de diseño, experimentación y solución de problemas tecnológicos. Este es un importante objetivo educativo y ocupacional en sí mismo, por lo que el acceso al segundo ciclo de formación no será el objetivo del primero. Este acceso sólo será posible para algunos de los egresados del primer ciclo, quienes después de dos o tres años de experiencia profesional demostrada, puedan aprobar satisfactoriamente los exámenes altamente selectivos requeridos para el segundo ciclo, de mayor nivel científico y teórico y orientado hacia la formación de investigadores. Esto significa que el primer ciclo no es automática ni necesariamente propedéutico para el segundo, aunque debe proveer las bases teóricas y metodológicas para éste.

La organización de la enseñanza de las ingenierías por ciclos, aquí propuesta, podría además propiciar reformas curriculares similares en diversos programas universitarios en áreas profesionales y aún en áreas científicas. La experiencia internacional demuestra que son pocas las áreas del conocimiento que sean "esencialmente" integrales y que no puedan organizarse por ciclos, el primero de carácter más profesional y aplicado, el segundo conducente a la calificación para la investigación, la docencia y el desarrollo de la disciplina correspondiente. Por ejemplo, la formación del físico puede incluir una opción tecnológica en microelectrónica al cabo de los tres primeros años de formación<sup>29</sup>.

## ASPECTOS POSITIVOS DE LA EDUCACION POR CICLOS

La organización de la formación en ciclos puede reportar diversos beneficios a la educación

universitaria en general y a la educación tecnológica en ingenierías en particular:

- a) Puede ofrecer alternativas más cortas y profesionalizantes a las carreras largas tradicionales, ofreciendo así nuevas oportunidades educativas a un importante porcentaje de cada cohorte escolar que no puede o no quiere proseguirlas. Esta es una importante necesidad para la mayoría de la juventud, principalmente en ciudades grandes e intermedias.

De esta manera se puede aumentar el número de personas altamente calificadas en numerosas áreas ocupacionales y se diversifican las oportunidades educativas, mejorando así la equidad social en la educación superior. El logro de mayor equidad requiere una alta correspondencia entre la diversificación de las oportunidades educativas y la gran diversidad de intereses, motivaciones y capacidades en la población. La escasa diversificación de oportunidades educativas; en cuanto a objetivos, contenidos, duración, tipos de instituciones..., etc.; es tanto más inequitativa cuanto más heterogénea sea la población demandante.

- b) Puede contribuir a la reforma curricular de programas de formación considerados como demasiado teóricos, como algunos programas de ingenierías y ciencias. Así mismo, puede contribuir a la necesaria diferenciación, en el curriculum, entre la formación para el ejercicio profesional y la formación para el avance de la disciplina madre.
- c) La mayor interacción entre las realidades de la práctica profesional y las teorías o conceptos generales, puede propiciar la actualización y validación de estos últimos, lo que redundará en beneficio de la disciplina pertinente. Esto es válido para saberes co-

29 El primer ciclo, de carácter tecnológico o profesional, es una opción válida en diversas áreas del saber. Por ejemplo, la formación del psicólogo puede ofrecer una opción profesional en áreas especializadas, como la rehabilitación, la psicometría y otras. En algunos países se ofrece una opción intermedia o para-profesional en consejería o asesoría legal, durante la formación en Derecho. Ejemplos similares pueden encontrarse en muchas áreas del conocimiento, como la salud, la odontología, la economía, en las que es posible diferenciar entre la formación para el ejercicio de la profesión y la formación para el avance del conocimiento disciplinario.

mo odontología, psicología, sociología, ingeniería y medicina, entre otros.

- d) Permitiría desacralizar los modelos tradicionales de formación universitaria y estimular la innovación pedagógica, curricular e institucional. Ya ha sido señalado que una importante innovación en los sistemas de educación superior en países industrializados, ha sido la creación de nuevas instituciones y programas de ciclos cortos, generalmente de carácter técnico-profesional (OECD, 1991).
- e) La formación en ingeniería por ciclos definiría a esta área del conocimiento como el más alto nivel del conjunto de las profesiones técnicas, lo que contribuiría significativamente a la mayor valoración social y académica tanto de la educación técnica secundaria como del primer ciclo o nivel postsecundario.

Esta propuesta de conceptualización y organización de la educación tecnológica como el primer ciclo de la formación en ingenierías y en algunas áreas de las ciencias, implica que sólo unas pocas de las actuales instituciones tecnológicas del país tendrían la capacidad institucional de reorganizarse académicamente como el primer ciclo tecnológico propuesto. Así mismo, algunos programas tecnológicos ubicados en universidades tecnológicas, podrían convertirse en el primer ciclo de los respectivos programas universitarios de ingeniería.

La implementación de esta propuesta contribuiría significativamente al logro simultáneo de dos importantes necesidades sociales comúnmente consideradas como antagónicas o pertenecientes a diferentes ámbitos e la política: impulsar la modernización del aparato productivo, mejorando al mismo tiempo la equidad social en las oportunidades educativas.



