

Formación de recursos humanos para la apertura: una comparación internacional

Miguel Urrutia
Juan Pablo Trujillo

El reto de la política educativa en Colombia en la actualidad es preparar a la población para vivir en una sociedad libre y descentralizada, y para el uso de la nueva tecnología que haga posible una mayor productividad y resulte, por lo tanto, en mayores niveles de bienestar económico. En este ensayo trataremos de plantear cuáles serían las características de la educación que podrían llevar a que los procesos de entrenamiento de nuestra sociedad logren estos objetivos.

En un mundo en constante cambio como en el que vivimos hoy en día, entrenar a una persona de manera muy específica no es útil. En cualquier economía moderna, millares de habilidades son requeridas de la fuerza de trabajo y éstas están continuamente cambiando. Es imposible esperar que el sistema de educación provea a sus estudiantes de todas aquellas que serán requeridas a través de sus vidas.

El papel de la educación debe ser el de darle a sus estudiantes el bagaje intelectual para ser capaces de aprender las habilidades específicas que serán demandadas por el tipo de empleo en el que ingresen. Un curriculum ideal, debería permitir a los estudiantes adquirir una combinación de conocimientos muy generalizados y transferibles (como comunicarse en uno o más idiomas ó el dominio de las ideas fundamentales de las matemáticas) junto con algunas habilidades específicas requeridas por el estudiante para el desempeño de una ocupación particular. En la práctica, lo que se da muchas veces en Colombia es un desequilibrio entre estos dos tipos de enseñanza, primando el énfasis la educación especializada y de *entrenamiento* para el empleo específico más que en la *educación* para el trabajo.

Sin embargo, ante la incertidumbre que implica predecir el futuro y ante la rapidez de

los cambios que se vive hoy en día, adquiere mayor relevancia, en materia de recursos humanos, la *flexibilidad* que debe tener todo sistema educativo y de entrenamiento de recursos humanos. Así, tres son los objetivos fundamentales que debe contemplar toda política de recursos humanos: la calidad, la eficiencia y la flexibilidad.

Teniendo presente lo anterior, deberían existir tres políticas generales a seguir: en primer lugar, la separación entre la educación y el entrenamiento; en segundo lugar, la búsqueda de un mayor énfasis en la educación de carácter general; y en tercer lugar, el logro de una eficiente interrelación entre el sector público y el privado, con una clara definición de sus roles en el sistema de formación de recursos humanos.

I. Políticas generales

A. Separación entre educación y entrenamiento

La separación entre la educación y el entrenamiento es fundamental en la búsqueda de los tres objetivos planteados. Las experiencias internacionales muestran que la flexibilidad del entrenamiento antes del empleo para trabajadores calificados, puede ser aumentada cuando ésta es conducida fuera de la educación formal. Las razones son varias. La educación formal, por lo general, tiene una estructura más rígida ante los cambios en la demanda de habilidades específicas. Por el contrario, los cursos de estudio y los patrones de cobertura pueden ser más fácil y frecuentemente cambiados en

los programas de entrenamiento específico para el trabajo. Horarios más flexibles permiten la utilización más intensiva de las facilidades y equipos. Además, al tener el trabajador una educación general separada del entrenamiento, mejoran sus posibilidades de ser reentrenado posteriormente, en períodos muy cortos, en otras habilidades particulares.

La experiencia de países como Japón y Corea muestra que el entrenamiento en las empresas y centros especializados es mucho más eficiente y de mejor calidad, al ser posible la utilización de los equipos y facilidades de estos sin costos extras, y ofrecer cursos más cortos, más actualizados y que responden automáticamente a las demandas de mano de obra calificada y semi-calificada del sector productivo.

B. Énfasis en la educación general

Cuando nos referimos a la educación general, no necesariamente estamos hablando de la definición formal, que dan las instituciones educativas según los años de enseñanza o al tipo de título otorgado. En realidad, a lo que se hace referencia es a aquella educación cuyos contenidos se basan en conocimientos teóricos y conceptos abstractos, y cuya "metodología de enseñanza se apoya en la conceptualización de lo que se aprende, mediante el entendimiento y no la memorización o repetición"¹.

La educación especializada, por el contrario, está dirigida a "áreas particulares de conocimiento, de tipo práctico, rela-

1 Bernal y Molina; "Educación General, Educación Especializada y Ocupación en Colombia", pg. 3, CIID, abril 1990.

cionadas directamente con actividades laborales específicas. Busca desarrollar en el estudiante habilidades muy concretas mediante la práctica continuada como metodología de aprendizaje. Se aprende sólo lo que resulte útil para el desempeño de tareas concretas"².

En un mundo que tiene que estar constantemente reentrenando a su mano de obra para ajustarse a los cambios técnicos, el énfasis que debe darse a la educación general es indiscutible. Día a día, cobra más vigencia el concepto de la educación continuada durante toda la vida ("lifelong education") en muchas profesiones técnicas y científicas.

Muchos se preguntan si una sola dosis de educación en las edades tempranas es suficiente para durar un promedio de cuarenta años de vida productiva. Es indudable que, si lo que busca la educación es entrenar en materias muy específicas, ello no sería suficiente. Pero si, la educación se centra en cumplir con su papel de dar una formación básica y general, esto bastaría para generar individuos que puedan en el futuro ser entrenados y reentrenados en las empresas y centros especializados.

C. Interrelación de los sectores público y privado

En esta labor conjunta de educación y entrenamiento, el sector privado debe entrar a cumplir una labor fundamental en la provisión de *entrenamiento*, ya que los

procesos privados en esta materia responden mejor a las necesidades del sector productivo, y son mucho más eficientes tanto en costos como en resultados. El Estado, por otro lado, debe centrarse básicamente en la provisión de una muy buena educación general al conjunto de la población, creando un nivel de educación básica obligatoria de doce grados.

Teniendo presente los objetivos y políticas a seguir, entremos a mirar más específicamente en qué campos es necesario un replantamiento de la política de formación de recursos humanos en el país. Principalmente son tres los campos en los cuales es necesario este replantamiento: la educación secundaria, la educación post-secundaria o superior y el sistema de ciencia y tecnología³.

II. Campos de acción

A. Educación secundaria

Si bien a nivel de la educación primaria urbana el país se ajusta a los niveles de escolaridad requeridos, con una cobertura total del grupo de edad respectivo en las ciudades, a nivel de la educación secundaria la cobertura es relativamente baja, con sólo un 56% del grupo de edad respectivo matriculado en 1986. Un país como Chile, que ha sido bastante exitoso en materia de producción de científicos y tecnólogos, para el año 1988 poseía una tasa de cobertura del 74%, mientras que países como Corea, Japón, Estados Unidos, Canadá, Suecia, España y Alemania superaban niveles de 89% (ver Cuadro 1). En una muestra de 46

² Ibid, pg. 3.

³ Este artículo sólo se refiere a los dos primeros campos. Con respecto al campo de la Ciencia y Tecnología consultar: M. Urrutia y P.J. Trujillo. "Política de Recursos Humanos para la Apertura Económica", FEDESARROLLO, 1990 (mimeo).

países, clasificados según su ingreso per cápita, Colombia está por encima del nivel promedio de escolaridad secundaria del grupo de países de ingresos medianos bajos (43.7%), pero muy por debajo del promedio de países con ingresos altos y medianos altos: 90.3% y 65.9%, respectivamente (Cuadro 2). Como se ve claramente en ese mismo cuadro, existe una correlación positiva entre el nivel de cobertura de la educación secundaria y el nivel de desarrollo del país, medido a través de su PIB per cápita, mostrando los países más ricos una cobertura casi completa del grupo de edad respectivo⁴.

Por lo general, estas políticas de ampliación de la cobertura de la secundaria a nivel mundial han sido acompañadas de normas constitucionales y legales que han creado un nivel de educación básica obligatoria que cubre toda la educación primaria y casi toda la educación secundaria. En Colombia, hace 14 años, con el decreto extraordinario 088 de 1976 se ordenó la creación de un nivel de educación básica de nueve grados y otro nivel medio vocacional de dos. En la práctica, sin embargo, el sistema continúa operando con los niveles de primaria (cinco grados) y secundaria, entendida como el bachillerato completo (seis grados). Según el art. 41 de la Constitución Nacional sólo es gratuita la educación a nivel primario.

A nivel mundial, la formación básica obligatoria ya no se circunscribe a la educación primaria, sino que ésta se extiende a casi, sino toda, la secundaria, en aquellos países más exitosos en materia de crecimiento; la duración de la escolaridad obligatoria en Chile

Cuadro 1
TASAS DE ESCOLARIZACION PARA LA ENSEÑANZA

País		Primaria	Secundaria	Superior
Canada	1975	99	91	39.3
	1980	103	93	42.1
	1987	105	104	58.2
E.E.U.U.	1975	99	92	57.3
	1980	99	89	56.0
	1986	100	98	59.6
Chile	1975	112	48	15.6
	1980	109	53	13.2
	1987	103	70	17.8
Colombia	1988	102	74	
	1975	118	39	8.0
	1980	128	44	10.6
	1986	114	56	13.1
	1987			13.9
China	1975	122	46	0.6
	1980	112	46	1.3
	1987	132	43	1.7
Hong Kong	1975	119	49	10.1
	1980	106	64	10.5
	1984	104	72	13.2
Japón	1987	106	74	
	1975	99	92	24.6
	1980	101	93	30.5
Corea	1987	102	96	28.3
	1975	107	56	10.3
	1980	110	76	15.8
Malasia	1988	104	89	36.5
	1975	94	46	
	1980	93	48	4.3
Singapur	1987	102	59	6.8
	1975	110	52	9.0
	1980	108	58	7.9
Tailandia	1983	113	69	11.8
	1984	115	71	
	1975	84	25	3.5
Turquía	1980	99	29	13.1
	1985	96	30	19.6
	1987	95	28	
Alemania	1975	108	29	9.3
	1980	96	35	6.1
	1987	117	46	10.4
España	1975	100	89	24.6
	1980	99	94	26.2
	1986	101	94	30.1
Suecia	1987	103		
	1975	111	73	20.4
	1980	109	87	24.2
	1986	113	102	30.0
	1975	101	78	28.8
	1980	97	88	30.8
	1986	98	90	31.1

Fuente: Anuario Estadístico UNESCO, 1989.

4 En primaria y en terciaria se observa el mismo fenómeno.

Cuadro 2
INDICADORES PROMEDIO DE COBERTURA DE LA EDUCACION PRIMARIA, SECUNDARIA Y
TERCIARIA (GRUPOS DE PAISES CLASIFICADOS SEGUN SU PIB PER CAPITA)*

	PIB P.C.	Tasa Crec PIB P.C.	Cobertura Primaria		Cobertura Secundaria		Cobertura Terciaria	
	(US\$)	1965-86	1965	1985	1965	1985	1965	1985
Países de bajos ingresos	353	2.0	54.9	83.2	10.9	26.7	0.7	2.3
Países ingresos medianos bajos	1.026	3.8	83.5	104.0	18.5	43.7	3.3	15.8
Países ingresos medianos altos	3.677	3.7	100.2	103.2	36.1	65.9	8.5	18.9
Países ingresos altos	12.306	2.7	103.7	101.4	62.3	90.3	15.7	34.5

* Los datos de este cuadro fueron obtenidos de una muestra de 46 países. Para su escogencia, se tomaron aquellos que mostraban algún dinamismo en: crecimiento del PIB, crecimiento del PIB per capita, crecimiento en las exportaciones y crecimiento en la industria manufacturera.

Fuente: Banco Mundial, "Informe sobre el Desarrollo Mundial", 1988. Banco Mundial, "Social Indicators of Development 1989". Cálculos de FEDESARROLLO.

es de 8 años; en Japón, Hong Kong, China y Malasia de 9; en Estados Unidos de 11 y en Alemania de 12. Además, a los niños se les empieza a educar desde edades más tempranas. La edad de admisión en la enseñanza anterior al primer grado en Colombia es de 5 años, mientras que en otros países ésta está entre los 3 o 4 años, e inclusive, en el caso español, se admite a los niños desde los dos años (Cuadro 3).

Si hacemos una comparación internacional de los niveles de educación de personas de 15 años o más, resalta el nivel tan bajo de la población colombiana: 6.54 años. Todos los países de la muestra, excepto Brasil, superan el nivel colombiano. Colombia posee un nivel que es 0.64 veces el chileno, 0.52 veces el coreano, 0.47 veces el taiwanés y el japonés, y 0.39 veces el norteamericano. Países como México, Venezuela, Corea, Taiwan y Portugal, que hace 40 años poseían niveles de educación inferiores al colombiano, hoy lo superan ampliamente llegando a duplicarlo en el caso de Taiwan y Corea (Cuadro 4).

A medida que aumenta la sofisticación técnica, especialmente en el sector manufacturero, los trabajos y ocupaciones se vuelven más complejas y más formalmente organizadas. En particular, aumenta el grado de iniciativa y creatividad que se le pide al trabajador. Esto hace necesario mayores niveles de entrenamiento y mayores componentes de teoría. En esta situación, es mucho más rentable darle al estudiante de secundaria una mejor educación de carácter *general* que le permita comprender la lógica que opera detrás de sistemas y procesos, y lo capacite para luego ser fácilmente entrenado en una gama de habilidades específicas, que dar al estudiante una educación especializada e inflexible que muy probablemente será reemplazada por técnicas y tecnologías más eficientes y productivas.

El énfasis en la educación general no necesariamente desconoce la importancia que tiene el entrenamiento de tipo técnico. El entrenamiento técnico, antes del empleo, es necesario en todos los países y responde a

Cuadro 3
SISTEMAS NACIONALES DE EDUCACION

País	Escolaridad obligatoria		Edad de admisión a la enseñanza preescolar	Edad de admisión y duración de las enseñanzas de primero y segundo grado													
	Límites de edad	Duración		Edades													
				6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Canadá	6-16	8-10	4	P	P	P	P	P	P	S1	S1	S1	S2	S2	S2		
E.E.U.U.	6-16	11	3	P	P	P	P	P	P	P	P	S	S	S	S		
Chile	6-13	8	5	P	P	P	P	P	P	P	P	S1	S1	S2	S2		
Colombia	6-14	5	5	P	P	P	P	P	S1	S1	S1	S1	S2	S2			
China	7-16	9	3		P	P	P	P	P	S1	S1	S1	S2	S2			
Hong Kong	6-15	9	4	P	P	P	P	P	P	S1	S1	S1	S1	S1	S2	S2	
Japón	6-15	9	3	P	P	P	P	P	P	S1	S1	S1	S2	S2	S2		
Corea	6-12	6	5	P	P	P	P	P	P	S1	S1	S1	S2	S2	S2		
Malasia	6-15	9	4	P	P	P	P	P	P	S1	S1	S1	S2	S2	S2	S2	
Singapur	-	-	4	P	P	P	P	P	P	S1	S1	S1	S1	S2	S2		
Tailandia	7-15	6	4		P	P	P	P	P	P	S1	S1	S1	S2	S2	S2	
Turquía	6-14	5	4	P	P	P	P	P	S1	S1	S1	S2	S2	S2			
Alemania	6-18	12	3	P	P	P	P	S1	S1	S1	S1	S1	S2	S2	S2	S2	
España	6-15	10	2	P	P	P	P	P	S1	S1	S1	S2	S2	S2	S2		
Suecia	7-16	9	3		P	P	P	P	P	P	S1	S1	S1	S2	S2	S2	
Brasil	7-14	8	4	P	P	P	P	P	P	P	P	S	S	S			

Fuente: Anuario Estadístico UNESCO, 1989

P = Primer Grado

S = Segundo Grado

S1 = Segundo Grado, Primer Ciclo

S2 = Segundo Grado, Segundo Ciclo

una gran demanda del sector productivo de mano de obra calificada para el desempeño de cargos técnicos medios. Como se observa en el Cuadro 5, en las tendencias mundiales de la distribución de la educación de segundo grado, entre enseñanza general, enseñanza normal y enseñanza técnica, la participación de la escuela técnica tiende a aumentar, estabilizándose en niveles de 24% en los países desarrollados, especialmente en Europa. En Asia, donde se encuentra el grupo de países que más dinamismo económico ha tenido en los últimos años, la tendencia es también creciente, pero la participación de la enseñanza técnica es muy baja: 6.8% en 1987. En Latinoamérica la participación de la

enseñanza técnica es relativamente alta, con niveles superiores al 20%, pero con una tendencia a la estabilización. En el caso colombiano, el país parece acoplarse al patrón latinoamericano con una participación del 20.8% en el año 1986.

A pesar de que los datos nos muestran que las cifras latinoamericanas se ajustan a los niveles de participación de los países desarrollados, existe una gran diferencia en la manera como se ha enfocado la enseñanza técnica en los países asiáticos y europeos y en países latinoamericanos como Colombia. Mientras que la enseñanza técnica en Colombia ha buscado ser un método de rápida

Cuadro 4
NIVELES DE EDUCACION DE PERSONAS
DE 15 AÑOS
(Promedio para ambos sexos, en años
equivalentes a educación primaria)

	1950	1980	1986
Argentina	4.80	8.38	9.76
Brasil	2.05	4.57	5.95
Chile	6.09	9.10	10.21
Colombia	3.93	5.92	6.54
México	2.60	5.84	7.50
Venezuela	3.76	6.73	7.73
Corea	3.36	8.92	12.50
Taiwan	3.62	9.76	13.91
Portugal	2.49	6.05	7.81
España	4.76	7.64	9.37
Francia	9.58	12.85	14.00
Alemania	10.40	11.73	11.92
Japón	9.11	12.98	13.85
Países Bajos	8.12	11.20	12.17
Reino Unido	10.84	12.73	13.34
Estados Unidos	11.27	14.41	16.60

Fuente: CEPAL, "Growth and Slowdown in Latin America: A Long Run Comparative Perspective", Angus Maddison, 1989 (Mimeo).

incorporación a la fuerza laboral, con contenidos y metodologías especializadas, en países como Corea y Japón la enseñanza técnica ha sido una respuesta a la demanda del sector productivo por técnicos que se desempeñen en cargos intermedios. Este es el objetivo principal de la educación técnica - la formación de mano de obra calificada para este tipo de cargos⁵ - y no necesariamente implica una educación especializada, ya que el entrenamiento en habilidades específicas

no tiene por qué descuidar un núcleo central de educación teórica y general. La educación y el entrenamiento técnico, han mostrado ser efectivos en estos países cuando los sistemas se centran en programas de entrenamiento productivo, que responden a demandas por trabajo y que invierten en calidad. En estas condiciones, la enseñanza técnica produce tasas sociales de retorno de 10 a 35%, comparables con la educación general⁶.

Cuadro 5
DISTRIBUCION MUNDIAL DE LA ENSEÑANZA DE
SEGUNDO GRADO POR TIPO DE MATRICULA (%)

	Año	Enseñanza General	Enseñanza Normal	Enseñanza Técnica
Africa	1975	86.2	4.4	9.4
	1980	86.0	5.0	9.0
	1987	87.2	3.6	9.2
América	1975	71.9	4.9	23.3
	1980	72.4	4.1	23.5
	1987	73.9	3.2	22.9
Asia	1975	94.5	0.6	4.9
	1980	94.2	0.7	5.1
	1987	92.5	0.7	6.8
Europa	1975	79.2	0.7	20.0
	1980	75.9	0.8	23.4
	1987	72.5	0.8	26.7
Oceanía	1975	98.5	0.2	1.2
	1980	98.5	0.2	1.3
	1987	98.2	0.1	1.6
Países Desarrollados	1975	80.2	0.6	19.2
	1980	77.6	0.6	21.8
	1987	75.3	0.6	24.0
Países en Desarrollo	1975	92.1	1.4	6.5
	1980	91.4	1.5	7.1
	1987	89.9	1.3	8.7
América Latina y Caribe	1975	71.9	4.9	23.3
	1980	72.4	4.1	23.5
	1987	73.9	3.2	22.9
Colombia	1975	75.2	6.0	18.7
	1980	75.8	3.9	20.3
	1986	75.7	3.5	20.8

Fuente: Anuario estadístico UNESCO, 1989.
Cálculos: FEDESARROLLO

5 En muchos países latinoamericanos se encuentran muy frecuentemente profesionales universitarios desempeñando este tipo de cargos, ya que la enseñanza técnica busca otros objetivos.

6 World Bank, "Vocational Education and training in Developing Countries: Policies for Flexibility, Efficiency and Quality.", 1989.

La inversión en educación técnica debe ser estratégica y su participación no debe aumentar para tratar de cumplir una multiplicidad de objetivos, llevando a altas tasas de desempleo y subempleo de sus graduados. Es decir, no debe usarse como un sistema para acortar el proceso educativo e incorporar al trabajador tempranamente a la fuerza de trabajo. Por el contrario, ésta debe concentrarse en el entrenamiento específico para ciertas ocupaciones en colaboración con las empresas productivas del sector privado. Ese entrenamiento, siendo posterior a la educación básica, puede ser corto y estar vinculado al trabajo⁷.

Contrario a lo que se cree, en los países en desarrollo, la educación técnica que sustituye a la secundaria clásica, no ha llevado a una mejora en la capacidad de emplearse de los pobres, básicamente por los requerimientos de educación clásica que exigen las empresas. La evidencia de países como Israel y Corea, muestra que la educación técnica especializada puede mejorar las posibilidades de empleo de quienes académicamente son poco aventajados, sólo cuando el nivel de matrícula secundaria es alta y la tasa de desempleo es baja⁸. Este no es el caso colombiano, donde la tasa de escolaridad secundaria cubre un poco más del 50% de la población en el grupo de

edad respectivo y las tasas de desempleo oscilan alrededor del 10%.

Debe existir, por lo tanto, una separación entre la educación y el entrenamiento, centrándose el Estado en dar una educación general y obligatoria de calidad que cubra los niveles de primaria y secundaria, y dejar el entrenamiento en manos de las empresas y centros especializados tipo SENA.

El SENA, por otra parte, debe evitar ofrecer programas que compitan con la educación universitaria y secundaria. La educación secundaria debe cumplir la labor fundamental de ser el segundo ciclo de la formación básica que requiere todo individuo para desempeñarse en su vida productiva⁹.

B. Educación post-secundaria

Si observamos el caso coreano, la provisión de un nivel de educación básica (primaria y secundaria) jugó un papel fundamental en la industrialización de este país, basada en industrias livianas, con altas proporciones de tecnologías importadas y muy intensivas en mano de obra barata. Pero al inicio de la década del ochenta, cuando Corea decidió dar el salto a industrias pesadas, con altos componentes de valor agregado tecnológico,

7 En un estudio realizado en Corea en 1985, se encontró que las tasas de retorno de las escuelas técnicas era de 11.1% y de 17.2% en los centros especializados de entrenamiento directo en la empresa. (Lee, Chingboon, "Financing Technical Education in LDC's: Economic Implications from a Survey of Training Modes in the Republic of Korea", World Bank, 1985).

8 El caso más notable es Corea. Con una tasa de crecimiento anual del 7% en el período de 1973-1984 y con una muy baja tasa de desempleo, las escuelas técnicas y los centros de entrenamiento logran tasas de colocación de sus egresados superiores a un 90%. Por el contrario, en Honduras, donde las tasas de desempleo llegan al 25%, sólo un 60% de los técnicos graduados encuentran empleo en su campo de entrenamiento. En Bangladesh, las tasas de empleo de los técnicos graduados son menores del 50%. En Benin sólo un 28% de los técnicos encuentran empleo.

9 En un estudio sobre la educación técnica en Colombia, es interesante observar que a pesar de no haber sido una política planeada, los cursos impartidos por el SENA y otro tipo de instituciones de enseñanza técnica, han tendido a concentrarse en el nivel post-secundario. (Ramírez y Reyes, "Estudio Sectorial de la Educación Técnica y la Formación Profesional en Colombia", Econométrica Ltda., Julio, 1989).

la política de recursos humanos tuvo que ser mucho más agresiva en la formación de individuos altamente calificados a nivel post-secundario en áreas como las ingenierías de productos y procesos, administración, ciencias básicas y entrenamiento técnico. El esfuerzo coreano en materia de educación superior en los últimos 15 años ha sido impresionante. De una cobertura de la educación de tercer grado de 10.3% en 1975, pasó a una de 15.8% en 1980 y a una de 36.5% en 1988 (ver Cuadro 1).

En el caso colombiano, la cobertura de la educación superior sólo llega a un 13.9%, nivel éste pobre inclusive si lo comparamos con el promedio encontrado para los países de ingresos medios bajos, 15.8% en 1985. Para los países de ingresos altos y medianos altos las tasas de cobertura presentan niveles de 34.5% y 18.9%, respectivamente (Cuadros 1 y 2).

Siendo el nivel de cobertura de la educación post-secundaria particularmente bajo en el caso colombiano, valdría la pena preguntarse si, a pesar de ello, el sistema es eficiente en la producción de los recursos humanos que se requieren. Al observar los datos, varios hechos saltan a la vista. En primer lugar, existe una gran concentración de las matrículas en cuatro o cinco campos de estudio; en segundo lugar, en lo que se refiere a la producción de científicos e ingenieros, existe un buen potencial de estudiantes de ingeniería pero muy pocos en los campos de las ciencias naturales; en tercer lugar, los buenos niveles de matrículas en el área de ingeniería no se mantienen al observar los datos del número de diplomados en este campo; y en cuarto lugar, es muy pobre nuestro sistema

educativo en la producción de recursos humanos en los niveles de post-grado.

Si observamos los datos de la distribución de la matrícula escolar según campos de estudio, en 1987, Colombia es el país que mayor concentración presenta. Sólo cuatro áreas concentran el 82.72% de las matrículas universitarias (ciencias de la educación, derecho, enseñanza comercial y administración de empresas, e ingeniería). Si añadimos las ciencias de la salud la concentración llega al 92.5% de las matrículas (cuadro 6).

Es peculiar en el caso colombiano el alto porcentaje de estudiantes de derecho y administración y la baja proporción en el área de las ciencias naturales. Junto con España (15.35%), Colombia posee la mayor proporción de estudiantes de derecho (11.63%), la cual, adicionalmente, en vez de tender a estabilizarse o disminuir, aumenta. En los demás países observados, la proporción de abogados no sobrepasa porcentajes del orden del 5.41%. En el campo de la enseñanza comercial y la administración de empresas el país también tiene un muy buen potencial de profesionales como se observa en el Cuadro 7.

Los datos de estudiantes en carreras de ingeniería son bastante buenos al compararlos con otros países. Colombia tiene un mayor número de estudiantes de ingeniería por cada 100,000 habitantes (367) que países como Japón (345), Canadá (311) y España (254) (ver Cuadros 7 y 8). Sin embargo, si bien en el país no parece haber problema por el lado del número de estudiantes en las diferentes ramas de la ingeniería, al observar los datos del número de diplomados en estas disciplinas las conclusiones parecen ser diferentes.

Cuadro 6
ENSEÑANZA DE TERCER GRADO:
DISTRIBUCION PORCENTUAL SEGUN CAMPO DE ESTUDIO
 (%)

País	Año	Ciencias Educativas	Derecho	Ciencias Sociales	Admón.	Ciencias Naturales	Matemat. C. Comp.	Ciencias Salud	Ingeniería	Cienc/ Ingen.	Total Escogidas
Canadá	1980	7.65	1.28	9.87	15.35	2.85	2.87	7.19	8.56	21.47	55.62
	1986	6.52	1.08	9.91	15.20	3.39	3.68	7.11	7.35	21.54	54.25
	1987	6.62	1.10	10.23	15.07	3.37	3.39	7.08	6.88	20.72	53.75
Chile	1980	8.06	1.89	1.20	11.81	6.20	5.96	9.99	23.03	45.17	68.14
	1986	20.19	2.32	1.10	20.20	1.76	7.72	7.58	18.34	35.39	79.21
	1987	18.65	2.58	2.27	17.31	1.27	8.87	7.41	18.93	36.47	77.28
Colombia	1980	16.34	9.44	5.18	32.47	2.15		9.55	13.50	25.19	88.62
	1986	20.30	11.23		25.39	1.56		9.77	26.23	37.55	94.47
	1987	20.68	11.63		25.30	1.53		9.78	25.11	36.42	94.02
China	1980	29.27	0.53	3.22		5.65	2.60	12.29	31.27	51.80	84.82
	1986	24.45	2.35	8.84		4.42	3.52	9.16	26.18	43.28	78.92
	1987										
Hong Kong	1980	3.46	0.65	6.49	23.87	6.24	3.99	4.51	36.53	51.27	85.75
	1986	7.82	0.36	5.05	24.98	3.73	3.26	3.20	28.82	39.01	77.21
	1987										
Japón	1980	9.84		32.71		1.90	0.63	5.62	16.45	24.60	67.16
	1986	9.08		32.06		2.10	0.73	6.32	17.39	26.53	67.68
	1987										
Corea	1980	12.08		18.15		8.48		6.73	34.06	49.27	79.50
	1986	11.09	3.17	5.11	17.36	3.61	3.27	5.44	16.70	29.02	65.75
	1987	10.32	3.38	5.30	17.87	3.71	2.45	5.46	15.09	26.71	63.57
Malasia	1980	29.21	1.76	14.07	9.61	14.36	1.00	2.84	11.85	30.06	84.72
	1986										
	1987	32.43	1.14	4.21	20.07	0.27	3.11	2.97	9.62	15.96	73.81
Singapur	1980	14.74	1.58		10.23	7.00		4.03	46.03	57.06	83.61
	1986	14.74	1.71		11.85	6.75	0.99	3.19	43.69	54.61	82.92
	1987										
Turquía	1980	11.88	4.92	9.09	15.74	4.52	6.41	10.99	24.41	46.33	87.95
	1986	11.94	3.65	29.47	9.34	3.47	1.90	9.51	16.48	31.35	85.76
	1987	11.38	3.03	29.62	8.92	3.48	1.95	10.35	15.92	31.70	84.64
Alemania	1980	7.12	5.70	16.74	2.51	7.43	3.76	15.11	14.57	40.87	72.95
	1986	5.66	5.41	19.11	1.97	7.58	4.07	13.99	17.21	42.84	74.99
	1987										
España	1980	16.72	12.04	15.57	3.26	6.94	2.10	16.29	10.60	35.94	83.54
	1986	11.25	15.35	13.03	5.52	6.28	3.50	9.39	10.30	29.48	74.64
	1987										
Suecia	1980	11.44	4.78	10.04	8.98	3.44	3.40	11.58	23.07	41.49	76.73
	1986	11.68	4.96	23.17		3.92		14.15	17.84	35.91	75.73
	1987	10.87	5.00	23.98		9.41		14.13	18.13	41.67	81.53

Fuente: Anuario estadístico UNESCO, 1989. Cálculos de FEDESARROLLO.

Mientras que Colombia poseía, en 1987, 33 diplomados en ingeniería por cada 100,000 habitantes, países como Japón tenían 83 en 1985, Corea 96 en 1987, Canada 76 en 1986, Hong Kong 104 en 1984, Singapur 140 en 1983 y Suecia 143 en 1987.

Es interesante observar los casos de estos tres últimos países y de otros países asiáticos de rápido crecimiento, ya que los indicadores tan altos de diplomados en el área de ingeniería se deben básicamente a estudios realizados en cursos de nivel 5 (cursos cortos

Cuadro 7
ESTUDIANTES POR CADA 100,000 HABITANTES
SEGUN CAMPO DE ESTUDIO

País	Año	Total	Ciencias Educativas	Derecho	Ciencias Sociales	Admón.	Ciencias Naturales	Matemat. C. Comp.	Ciencias Salud	Ingeniería
Canadá	1980	3.708	284	47	366	569	106	107	267	317
	1986	4.458	291	48	442	678	151	164	317	328
	1987	4.524	300	50	463	682	153	153	320	311
Chile	1980	1.306	105	25	16	154	81	78	130	301
	1986	1.738	351	40	19	351	31	134	132	319
	1987	1.789	334	46	41	310	23	159	133	339
Colombia	1980	1.049	171	99	54	341	23		100	142
	1986	1.431	290	161		363	22		140	375
	1987	1.462	302	170		370	22		143	367
China	1980	118	34	1	4		7	3	14	37
	1986	186	45	4	16		8	7	17	49
	1987									
Japón	1980	2.066	203		676		39	13	116	340
	1986	1.983	180		636		42	14	125	345
	1987									
Corea	1980	1.615	195		293		137		109	550
	1986	3.597	399	114	184	624	130	118	196	601
	1987	3.630	374	123	192	649	135	89	198	548
Malasia	1980	419	122	7	59	40	60	4	12	50
	1986									
	1987	641	208	7	27	129	2	20	19	62
Singapur	1980	965	142	15		99	68		39	444
	1986	1.359	200	23		161	92	14	43	594
	1987									
Turquía	1980	532	63	26	48	84	24	34	58	130
	1986	1.004	120	37	296	94	35	19	95	166
	1987	1.041	118	32	308	93	36	20	108	166
Alemania	1980	1.987	141	113	333	50	148	75	300	290
	1986	2.587	146	140	494	51	196	105	362	445
	1987									
España	1980	1.859	311	224	289	61	129	39	303	197
	1986	2.467	278	379	322	136	155	86	232	254
	1987									
Suecia	1980	2.611	299	125	262	235	90	89	302	602
	1986	2.194	256	109	508		86		310	391
	1987	2.194	239	110	526		207		310	398

Fuente: Anuario Estadístico UNESCO, 1989. International Financial Statistics, FMI, 1989.
Cálculos de FEDESARROLLO.

de post-secundaria) (Cuadro 8)¹⁰. En el caso de Hong Kong, el 88.5% de los diplomados provienen de programas de este tipo, en Singapur el 79%, en Tailandia el 99.2%, en Malasia el 66% y en Suecia el 77.2%¹¹.

Hay otros problemas en la producción de ingenieros en Colombia. Entre estos, es necesario destacar la baja calidad de la educación impartida en muchas de nuestras universidades. En el sistema de educación superior colombiana, así como en otros niveles, existe una gran proliferación de instituciones de muy baja calidad. En diversos estudios sectoriales sobre las diferentes ramas de la ingeniería, realizados por la misión de Ciencia y Tecnología, parece haber unanimidad en que las materias de formación básica, fundamentales para un ingeniero como la química, la física y las matemáticas, están siendo desplazadas de los pensum por materias que buscan darle al estudiante una información mucho más práctica que teórica, y que por lo general es información que se adquiere muy rápido en el ejercicio profesional. Se sacrifica así una gran capacidad creativa, innovadora y adaptativa que adquiere el ingeniero en los ciclos básicos de sus carreras¹².

Esta tendencia a la inclusión de un mayor número de materias prácticas es una respuesta equivocada a los desajustes entre la demanda

y oferta de recursos humanos. Por lo general, la universidad, en el intento de ajustarse a las demandas del sector productivo, lo que hace es reemplazar educación por entrenamiento, mediante la introducción de materias de carácter mucho más práctico y técnico, sacrificando la calidad de la educación y sus elementos innovadores y creativos de largo plazo.

Ante una política de apertura comercial, que incentive la modernización del parque industrial, es de esperar que aumente la demanda por ingenieros de alta calidad que impulsen el desarrollo de industrias mucho más productivas, eficientes y competitivas. La calidad de la educación del ingeniero debe aumentar, centrando su formación en áreas del ciclo de formación básica y general y desplazando las materias de carácter práctico y especializado a asignaturas electivas, que orienten al estudiante hacia las nuevas áreas de aprendizaje e investigación generadas por la introducción de nuevas tecnologías al sector productivo. Con ello se contrarrestaría la tendencia cada vez más profesionalizante que rije y permea los diferentes cursos impartidos en las instituciones universitarias.

Otra alternativa atractiva sería disminuir la duración de la carrera básica a cuatro años y concentrar la especialización en cursos de postgrado¹³.

10 Según la clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE) hay tres niveles o grados en la educación post-secundaria: Nivel 5 (programas que conducen a un diploma que no equivale a un primer grado universitario o a un diploma equivalente), Nivel 6 (programas que conducen a un primer grado universitario o diploma equivalente), y Nivel 7 (programas que conducen a un grado universitario superior o a un diploma equivalente).

11 En estos países, se reafirma la tendencia antes comentada, en donde la educación técnica, sin perder importancia, es desplazada de los niveles de educación básica y se centra en la producción de técnicos mucho más calificados en el nivel post-secundario.

12 Informes sectoriales de la Misión de Ciencia y Tecnología. Por ejemplo ver informe sobre ingeniería eléctrica por Germán Cavalier Franco...

13 Esta sería una alternativa que flexibilizaría notablemente cualquier política de recursos humanos, ya que pospondría el momento en que el estudiante tiene que escoger un campo específico de estudio.

Cuadro 8
ESTUDIANTES Y DIPLOMADOS EN CIENCIA E INGENIERIA POR CADA 100,000 HABITANTES SEGUN NIVEL
DE ESTUDIOS CINE (CLASIFICACION INTERNACIONAL NORMALIZADA DE LA EDUCACION)

País	Sector Estudios	Estudiantes					Diplomados				
		Año	Todos Niveles	Nivel 5	Nivel 6	Nivel 7	Año	Todos Niveles	Nivel 5	Nivel 6	Nivel 7
Canadá	Total	1987	4.524	864	3.290	371	1986	778	231	469	78
	Ciencias Naturales		153		124	29		34		27	7
	Ingeniería		311	123	157	31		76	35	34	7
U.S.A.	Total						1985	765	191	409	165
	Ciencias Naturales							35	1	26	7
	Ingeniería							42		32	10
Chile	Total	1987	1.789	539	1.190	60	1986	196	37	159	
	Ciencias Naturales		23		17	5		3		3	
	Ingeniería		339	0	334	5		27	15	12	
Colombia	Total	1987	1.462	296	1.135	31	1987	175	44	124	8
	Ciencias Naturales		22	5	16	2		2	1	1	
	Ingeniería		367	98	264	4		33	10	22	
China	Total	1986	186	63	113	9	1986	38	15	21	1
	Ciencias Naturales		8	1	6	1		2		1	
	Ingeniería		49	9	36	3		9	2	7	
Hong Kong	Total	1984	1.354	1.063	202	89	1984	353	270	60	23
	Ciencias Naturales		50	22	25	3		9	6	3	
	Ingeniería		390	355	24	12		104	92	11	1
Japón	Total	1986	1.983	355	1.567	61	1985	485	152	314	20
	Ciencias Naturales		42		36	5		10		8	2
	Ingeniería		345	32	292	21		83	13	62	8
Corea	Total	1987	3.630	677	2.784	169	1987	627	205	373	50
	Ciencias Naturales		135		127	8		22		17	5
	Ingeniería		548	125	400	23		96	35	53	9
Malasia	Total	1987	641	357	263	21	1987	92	39	45	8
	Ciencias Naturales		2		2						
	Ingeniería		62	35	26	1		12	8	4	
Singapur	Total	1983	1.408	667	666	75	1983	342	176	136	29
	Ciencias Naturales		95		92	3		28		28	
	Ingeniería		615	473	126	16		140	110	23	6
Tailandia	Total						1984	378	371	7	
	Ciencias Naturales							2			
	Ingeniería							37	36		
Turquía	Total	1987	1.041	116	865	60	1986	151	35	105	10
	Ciencias Naturales		36		32	4		4		3	1
	Ingeniería		166	38	119	9		29	10	17	2
Alemania	Total	1986	2.587	349	2.238		1984	376	136	216	24
	Ciencias Naturales		196		196			15		11	5
	Ingeniería		445	59	386			37		36	2
España	Total	1986	2.467	1	2.467		1985	260	2	250	7
	Ciencias Naturales		155		155			16		14	2
	Ingeniería		254		254			17		17	
Suecia	Total	1987	2.194	1.315	790	154	1987	477	293	168	17
	Ciencias Naturales		207	28	36	24		26		5	3
	Ingeniería		398	145	212	28		143	111	28	4

NIVEL 5= Programas que conducen a un diploma que no equivale a un primer grado universitario.

NIVEL 6= Programas que conducen a un primer grado universitario o un diploma equivalente.

NIVEL 7= Programas que conducen a un grado universitario superior o un diploma equivalente.

Fuente: Anuario Estadístico UNESCO, 1989. Cálculos de FEDESARROLLO.

Es indispensable la introducción de las nuevas tecnologías en un intento de modernización de los contenidos curriculares, pero hay que manejarla de manera sistemática y programática. Por lo general, la modernización del currículo se ha hecho a través de la inclusión de asignaturas electivas, que ofrecen profesores a medida que llegan de realizar estudios en el exterior. Esta opción, aunque buena en su intención, ha generado un aumento inusitado en el número de asignaturas vistas en la carrera. En promedio, un ingeniero cursa entre 60 a 65 asignaturas durante su carrera. Lo excesivo de esta cifra sorprende si se la compara con las 32 asignaturas de un programa de pregrado en las mejores universidades norteamericanas.

Tal inflación del currículo se debe básicamente a la idea de que el pregrado tiene que dar entrenamiento y no sólo educar. En lugar de ello los programas deberían tener un pensum básico de elementos de ciencia, humanidades y teoría específica a la carrera, y dejar al estudiante la iniciativa de escoger los cursos más especializados que le interesen. Las asignaturas electivas son una buena opción complementaria para la introducción y orientación hacia las nuevas tecnologías, pero se requiere de un ciclo básico en la carrera que le permita al estudiante entrenarse después de su carrera en actividades diferentes a las que estudió.

En lo que hace a las áreas de las ciencias naturales y exactas, llama la atención la baja producción de recursos humanos en este campo (Cuadros 6, 7 y 8). La situación es aún

más preocupante si observamos el número de estudiantes y diplomados según nivel de estudios. En el país, el 22.8% de los estudiantes y el 31.9% de los diplomados en estas áreas cursan estudios que ni siquiera otorgan un título de primer grado universitario (nivel 5). En otros países, prácticamente todos los estudiantes y diplomados en estas áreas cursan o tienen por lo menos estudios de nivel 6 (programas que conducen a un grado universitario).

Es indispensable hacer mayor énfasis en la producción nacional de científicos, ya que no se puede hablar de una comunidad científica nacional o de una masa crítica de científicos, tan importante en la creación del sistema nacional de Ciencia y Tecnología (CyT) que requiere el país. Como dice Simon Teitel, una de las características de las tecnologías avanzadas, tales como la biotecnología y la microelectrónica, es la intensidad *científica y técnica* de esas actividades¹⁴.

En oposición a esta necesidad del país, algunos directores de los programas de pregrado han dado prioridad a la función de profesionalización descuidando la formación de científicos o investigadores. La universidad no debe tratar de abarcar las funciones de educación y entrenamiento simultáneamente, ya que a ella le corresponde la función de formar y educar al individuo. En la mayoría de los casos, una muy buena formación básica y general combinada con un entrenamiento antes del empleo en instituciones especializadas o durante el

14 Interamericana Development Bank, "Science and Technology in Latin America", Economic and Social Progress in Latin America, 1987 Report, capítulo VI, pg. 93.

empleo en la empresa, parece ser la combinación más aconsejable. Muchas veces, el intento por parte de la universidad de entrenar al individuo directamente resulta en profesionales poco flexibles y de baja calidad. Con ello, en vez de reducirse el tiempo de entrenamiento en la empresa se está aumentando y se están generando problemas de adaptación.

III. Financiación de la educación post-secundaria

Todos los estudios demuestran que en Colombia, y en la mayoría de los países del mundo, la educación post-secundaria, a nivel de pregrado, es muy rentable. Los altos rendimientos privados hacen la inversión en ella muy atractiva, no justificando los subsidios estatales a la labor de profesionalización de la universidad¹⁵. En este caso, se esperaría que los individuos pagaran su propia educación y que no existieran problemas para financiar la educación superior.

Los problemas en la financiación de la educación superior surgen de imperfecciones en el mercado de capitales, ya que una inversión de largo plazo como ésta requiere de garantías reales que aseguren el crédito, y la mayoría de los estudiantes no las poseen¹⁶. Adicionalmente, una política estatal inadecuada, del control del costo de las matrículas, ha llevado que en Colombia las universidades públicas y privadas presenten problemas financieros. Si la educación universitaria es

privadamente rentable, el Estado debería liberar los precios de las matrículas y crear un fondo de garantías que facilitara el crédito educativo de largo plazo, para que así los estudios universitarios de pregrado fueran pagados por los estudiantes mismos.

Siguiendo el mismo razonamiento, si bien la función profesionalizante de la universidad a nivel de pregrado no justifica subsidios por parte del Estado, no puede decirse lo mismo de los programas a nivel de doctorado y de su labor investigativa.

En el caso de los programas de doctorado, se encuentra que las tasas privadas de retorno de este tipo de entrenamiento son bajas. Sin embargo, las tasas sociales de retorno son muy altas, ya que ella permite la generación de una capacidad investigativa propia, que es la base de cualquier cambio tecnológico que promueva el desarrollo.

En la labor investigativa de las universidades, debido a la existencia de economías externas, se presenta el mismo fenómeno. Así, se hace necesaria la intervención estatal en la financiación de este tipo de actividades.

IV. Conclusiones

1. La educación debe ser separada del entrenamiento por razones de calidad, eficiencia y flexibilidad. El Estado debe encargarse de educar de manera general a la población, y los centros especializados de

15 En un estudio realizado para el Banco Mundial, Psacharopoulos y Woodhall calcularon que la tasa privada de retorno de la educación post-secundaria, en Colombia, era de 20.7% en 1973. Hoy día, esta tasa debe ser menor debido al aumento de la cobertura de este tipo de educación, pero de todas maneras debe seguir siendo alto su nivel.

16 Para un análisis de cómo financiar la educación superior ver: M. Urrutia, "La Financiación de la Educación Superior", FEDESARROLLO, 1980, (mimeo).

entrenamiento y las empresas deben encargarse de la labor de entrenamiento. En la mayoría de los casos, una muy buena formación básica y general combinada con un entrenamiento antes o durante el empleo, parece ser la combinación más aconsejable.

2. Es necesario aumentar el nivel de educación de nuestra población, especialmente a nivel de secundaria, a través de la creación de un nivel de educación básica obligatoria de doce grados.

3. La enseñanza de tercer grado debe preocuparse fundamentalmente por producir profesionales altamente calificados y

flexibles en los campos de la ingeniería, el manejo de sistemas de información, la medicina, las ciencias naturales y exactas y la administración de alta calidad.

4. Los recursos del Estado en la educación post-secundaria deben orientarse a la creación de una capacidad autónoma de investigación, mediante el subsidio a programas de doctorado en el país y la integración de la universidad, los centros de investigación públicos y privados y el sector productivo en programas conjuntos de investigación. Los estudios universitarios de pregrado son privadamente rentables, y por lo tanto deben ser pagados por el estudiante.