

CAPÍTULO VI

LA ENSEÑANZA TECNOLÓGICA

La enseñanza técnica, según Luis Enrique Erro, “tiene por objeto adiestrar al hombre en el manejo inteligente de los recursos técnicos y materiales acumulados por la humanidad para transformar el medio físico y adaptarlo a sus necesidades” (*Memoria 1933-1934, 1*, p. 164).

Como el objetivo número dos de la SEP (*Memoria, 1976-1982*, p. 22) durante el sexenio fue vincular la educación terminal con el sistema productor de “bienes y servicios social y nacionalmente necesarios”, el apoyo a la enseñanza tecnológica se intensificó en forma considerable. Desde el sexenio anterior se había creado una Subsecretaría de Educación Media, Técnica y Superior, para impulsar el área de estudios técnicos. En 1969 había en el país 289 instituciones tecnológicas; en 1976 eran ya 1303, de estudios agropecuarios, comerciales,¹ industriales, y pesqueros (véase Vol. 4 de esta obra, pp. 234-241).

En la administración de José López Portillo, con la Subsecretaría de Educación Tecnológica, se diversificó y descentralizó sustancialmente este tipo de enseñanzas (*El Sistema de Educación Tecnológica y Agropecuaria en México*, SEP, 1977), y se introdujo otra modalidad, el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP). Según Urquidí (1982, p. 123), en el impulso dado a la educación tecnológica, destacaban los centros de capacitación y numerosos establecimientos del sistema de educación tecnológica, de entre ellos (1981), dos unidades móviles de capacitación, cuyo número llegó a 55, situadas en las zonas de influencia de los centros industriales.

Con el auge petrolero, “la producción fue diversificándose; aumentaron los empleos y se necesitó mayor número de personal técnico. México cuenta con una plataforma de capital amplio, activos fijos acumulados y capacidad

¹ Las escuelas comerciales no se incluyeron en este sistema, aunque sí se consideran en sus antecedentes, en 1922, con el Departamento de Enseñanza Técnica, Industrial y Comercial. Vuelven a mencionarse (1933), con Luis Enrique Erro a cargo de ese Departamento (*Manual del Director*, 1986, p. 26).

física extendida. Sólo falta la capacitación de recursos humanos” (*Desarrollo del Sistema de Educación Tecnológica SEP, 1981-1991*, SEP, 1988).

De acuerdo con el objetivo general de la educación tecnológica, que pretende vincularse con el sistema productivo, se propusieron seis metas particulares.

1) Ofrecer igualdad de oportunidades para los distintos grupos sociales que constituyen la demanda educativa.

2) Conciliar la demanda social de educación con los requerimientos regionales de recursos humanos.

3) Elevar la calidad de la educación tecnológica.

4) Desarrollar la investigación científica y tecnológica.

5) Utilizar racionalmente los recursos disponibles, y mejorar la eficiencia de la administración educativa.

6) Formar un sistema integrado y coherente en lo administrativo y lo académico de educación tecnológica (*Desarrollo del Sistema...*, 1988, p. 7).

Al mismo tiempo que los responsables de la educación tecnológica se empeñaban en mejorarla y ampliarla, la opinión pública no permanecía ajena a ella. Repetía la urgencia de formar técnicos medios en las escuelas terminales. Las estadísticas señalaban mayor número de profesionales con licenciaturas que de técnicos medios. La SEP pretendía aumentar de 9% a 20% la proporción de quienes se inscribían en carreras terminales de nivel medio superior.

Sin embargo, los especialistas no se ponían de acuerdo respecto del número de técnicos necesarios en el país. Unos decían que se requerían 600 000 técnicos expertos cada año; otros afirmaban que eran suficientes 200 000 en tres años; aquéllos señalaban que había cinco licenciados por cada técnico. La verdad era que a la nación le urgía formar técnicos medios (Rodríguez, *El Universal*, abril 4 de 1980).

José Antonio Padilla Segura, Director General de CONALEP, especificó más el problema: México necesitaba 50 000 técnicos al año y sólo se preparaban entre el 20% y el 25%, es decir, entre 4 000 o 5 000 cuando más. Debía haber cinco técnicos medios y 100 obreros calificados por cada profesionista. Padilla Segura añadía que el país contaba con técnicos medios –profesionistas desempleados que ocupaban puestos de inferior calidad– ante la falta de oportunidades (*El Universal*, enero 28 de 1981).

1. LA CAPACITACIÓN GENERAL PARA EL TRABAJO

La SEP concentró su empeño sobre todo en capacitar para el trabajo a la población demandante mayor de 15 años y capaz al menos de leer y escribir. Esta capacitación de formación intensiva se imparte en las áreas agropecuaria, industrial y de servicios, y atrae a miembros de categoría social inferior, que desean subir en la jerarquía social (Urquidi, 1981, p. 125). Los establecimientos responsables de impartir este servicio –los centros de capacitación– pertenecen a los sectores federal, estatal y privado, y dependen de la SEP, el IMSS, el ISSSTE, el Centro Nacional de Productividad (CONAPRO) y el Adiestramiento Rápido de la Mano de Obra (ARMO) (*Memoria*, 1982, pp. 102-104). Sin embargo, eran desproporcionados para la magnitud de las necesidades.

En estos centros de capacitación se preparan obreros expertos mediante cursos modulares que facilitan el acceso escalonado al trabajo; su duración varía según los requerimientos del sector productivo. Sus especialidades responden a las del sector productivo local y a las políticas de desarrollo económico de los diferentes estados y regiones (AGN, JLP-SEP, *Crónica Presidencial*, 11.06.00, C.2; exp. 3, p. 9).

Además de estos centros permanentes de capacitación, existían, como se ha dicho más arriba, 55 unidades móviles de servicio que funcionaban en las zonas de influencia de los centros industriales.

El siguiente cuadro presenta la distribución de la matrícula de capacitación para el trabajo.

CUADRO 26

Matrícula de capacitación para el trabajo (miles)

	1976	1982
Federal	30.3	60.0
Estatal	31.5	30.3
Particular	182.5	341.1
Total	244.3	431.4

(*Memoria*, 1982, p. 103).

La vinculación de la educación media con los sectores productivos ayudó a apoyar con empeño la capacitación en el trabajo. Así, se capacitó a 300 000 trabajadores de acuerdo con los convenios entre las empresas y los centros de capacitación.

Fuera de esta preparación destinada a personas con el mínimo de conocimientos elementales –leer, escribir y contar– se atendió, por su importancia en los medios económicos y sociales del país, la educación media terminal, es decir, la secundaria. Así lo hicieron la federación, los estados y municipios y los particulares (AGN, JLP-SEP-SEIT, 11.06.00, c. 2, e. 5).

2. LA ENSEÑANZA TECNOLÓGICA EN EL NIVEL MEDIO Y MEDIO SUPERIOR

En el ciclo básico de educación media, existen escuelas agropecuarias, industriales y pesqueras, administradas hasta 1978 por tres direcciones diferentes y, a partir de entonces, integradas en la Dirección General de Escuelas Secundarias Técnicas. En ese mismo año, se crea en cada estado, con el proceso de desconcentración de la SEP, una Delegación General y se publica un documento básico el *Manual del Sistema de Educación Secundaria Técnica en los Estados* (SEP, 1978).

La matrícula en educación media tecnológica se muestra en el siguiente cuadro:

CUADRO 27

Matrícula en educación media tecnológica

	<i>1976-77</i>
Estudiantes	355 392
Escuelas	1 144*
	<i>1977-78</i>
Estudiantes	405 395
Escuelas	1 109**

	<i>1978-79</i>
Estudiantes	452 401
Escuelas	1 032**
	<i>1979-80</i>
Estudiantes	490 083
Escuelas	1 111**
	<i>1980-81</i>
Estudiantes	537 542
Escuelas	1 160**
	<i>1981-82</i>
Estudiantes	656 108
Escuelas	1 292**

*Considerándolos por turno.

**Considerándolos por edificio.

(AGN, JLP-SEP, 06.3.2, c. 1665, exp. 841).

De 1976 a 1982 su índice de crecimiento fue del 62%. En el ciclo 1981-1982, la matrícula de alumnos de primer grado fue de 270 770, cifra que significa el 17% de los egresados de preprimaria (Informe de E. Hernández Herrera, Director General de Educación Secundaria Técnica; AGN, JLP-SEP, 0.6. 3.2, c. 1665, exp. 841, abril 27 de 1982).

Dentro de este ciclo escolar se tuvo especial cuidado de la preparación de los docentes por medio de cursos de actualización, seminarios, cursos de nivelación pedagógica, etc., tanto a directores, coordinadores de actividades académicas y tecnológicas, jefes de departamento, etc., como a los mismos profesores de la propia especialidad. La Dirección General de Capacitación y Mejoramiento Profesional impartía tales cursos.

La reforma educativa de 1971 y los acuerdos de ANUIES, de Villahermosa, Tab., en abril del mismo año, introdujeron dos opciones educativas en el nivel medio superior: el bachillerato tecnológico, que se ofrecía en los Centros de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT), y el terminal a cargo de los Centros de Enseñanza Terminal. Este último tipo de educación, con duración

de tres años, tenía el doble carácter de ciclo terminal y de antecedente propedéutico para estudiar una licenciatura, e incorporaba en su plan de estudios contenidos de ciencias y humanidades.

La educación tecnológica del nivel medio superior se ofrece con dos modalidades: terminal o propedéutica para el nivel superior.

Las instituciones que la ofrecían eran:

1) En la modalidad terminal: los Centros de Estudios Tecnológicos (CET); CONALEP;² el Centro de Bachillerato Tecnológico (CBT) y el CECyT. Estos ofrecen carreras de técnicos profesionales, en diversas especialidades. La totalidad de estos estudios se cursan entre seis u ocho semestres, incluido el servicio social y el examen profesional.

2) La otra modalidad, de los bachilleratos tecnológicos, está a cargo de los CET y los CECyT, en los cuales se preparan los alumnos para ingresar al nivel superior de educación. Estos estudios se realizan en seis semestres, a cuyo término se obtiene el certificado de bachillerato, con opción a tener título de técnico profesional en la especialidad que se haya cursado.

Para 1981 se hablaba de 107 CET, con 71 000 alumnos; 62 planteles de CONALEP, que atendían a 19 000 estudiantes; 252 instituciones CBT, con 172 000 inscritos, y 16 CECyT que atendían a 74 000 alumnos (*Desarrollo del Sistema de Educación Tecnológica*, 1988).

² Véase más abajo, p. 129, se explica la estructura del CONALEP.

CUADRO 28*Sistema Nacional de Educación Tecnológica*

Capacitación	Educación media	Educación media superior Terminal	Bachillerato tecnológico	Educación superior IPN Institutos tecnológicos
Centros de capacitación	Secundaria técnica	Centros de estudios tecnológicos; agropecuario industrial, de servicios y del mar	Centros de bachillerato tecnológicos y agropecuario y forestal, industrial, de servicios y del mar	CINVESTAV
Centros de enseñanza opcional		CONALEP CECyT	CECyT	

(Desarrollo del Sistema de Educación Tecnológica, 1988).

Antes de este sexenio, se cursaban estos estudios en las Escuelas Vocacionales del IPN y en los Centros de Bachillerato Tecnológico (de la Subsecretaría de Educación Tecnológica de la SEP), con tres especialidades: agropecuaria, industrial y del mar. En septiembre de 1982, con el acuerdo 71-SEP, los tres tipos de estudios tecnológicos de nivel bachillerato, adoptan la estrategia de tronco común. Las áreas de conocimientos que comprenden este tronco son: matemáticas, ciencias naturales, lenguaje y comunicación, historia y metodología (*Un modelo de crecimiento académico*, 1981, pp. 16 y 17).

El bachillerato tecnológico permite responder a las demandas de mano de obra calificada, producto del desarrollo tecnológico y de la evolución del mercado de trabajo, responder a la demanda individual de acceso al bachillerato, a partir de aspiraciones de movilidad socioeducativa hacia la enseñanza superior; y finalmente responder de manera dinámica a la canalización de los flujos escolares, ya sea a educación superior o al mercado de trabajo, como bachillerato bivalente (*Un modelo de crecimiento académico*, 1981, p. 5).

Las instituciones que ofrecen esta modalidad son: IPN, Centro Nacional de Estudios Tecnológicos Industriales; Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria; Dirección General de Educación Tecnológica Industrial; y Dirección General de Educación Tecnológica de Ciencias del Mar.

El bachillerato tecnológico es un nivel educativo situado como ciclo medio superior, y cuyos atributos consisten en comprender en su plan de estudios dos plataformas de formación e instrucción; una referida a ciencias y disciplinas básicas y otra, a procesos de instrucción técnica y tecnológica.

La estadística básica del bachillerato tecnológico en todas las instituciones que lo ofrecen es la siguiente:

CUADRO 29

Estadística básica del bachillerato tecnológico

<i>Años</i>	<i>Planteles</i>	<i>Estudiantes</i>
1978	289	210 895
1979	300	238 357
1980	321	251 893
1981	313	290 410

(*Un modelo de crecimiento académico*, 1981, p. 7).

El número de alumnos es de 991 555, el 47.6% del total de todas las instituciones de educación tecnológica (*Un modelo de crecimiento académico*, 1981, p. 8.).

3. LA ENSEÑANZA TECNOLÓGICA AGROPECUARIA

Las Secretarías de Educación Pública y de Agricultura y Recursos Hidráulicos capacitaron al campesinado del país, en el Sistema Nacional de Educación no Formal, formado por 129 Centros de Estudios Tecnológicos Agropecuarios y Forestales y 157 Brigadas de Educación para el Desarrollo Rural. Los planteles contaban con terrenos para prácticas y demostraciones; tractores; talleres de procesamiento e industrialización de leches, carnes y vegetales; laboratorios para prácticas y análisis físico-químicos, así como ganado y aves (F. Chacón, *El Sol de México*, abril 13 de 1982). En el área agropecuaria se impartió enseñanza a 261 campesinos, la cual se ofrecía en el nivel medio y medio superior, con opciones en técnico agropecuario, fruticultor y avícola, entre otras (*Memoria*, 1983, pp. 118-123).

La bivalencia de los estudios permitía a los egresados incorporarse al trabajo o proseguir estudios superiores en 107 planteles (tecnológicos). Adicionalmente, se ofrecían cursos de tipo terminal encaminados a formar, en 55 planteles, personal técnico en el área agropecuaria.

El impulso dado a este tipo de enseñanza permitió casi duplicar la matrícula. Sin embargo, los cortes presupuestales afectaron el cumplimiento de las metas, a pesar de haberse multiplicado la educación terminal por siete, y se rebasó así la meta propuesta. A la enseñanza agropecuaria terminal de nivel medio se le dio el impulso consecuente con el carácter preferencial de la educación terminal.

La meta que se fijó la SEP en el Sistema Federal de Educación Tecnológica de atender a 600 000 alumnos en el ciclo escolar, concluido hacía poco tiempo, fue superior en 10 390 estudiantes. Este incremento, según opinión de la Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológicas, ponía de manifiesto el interés de la juventud mexicana en la educación tecnológica. La atención a tan crecido número de estudiantes se llevó al cabo en los 808 centros federales del siguiente tipo: capacitación para el trabajo, medio supe-

rior terminal; bachillerato tecnológico; y también, los grados superiores, donde las acciones se encaminaban a la formación de personal en las áreas de agricultura, industria, de servicios y del mar.

En la capacitación para el trabajo, se atendió a 33 000 obreros calificados; en el medio superior terminal, a 138 580 alumnos (de los cuales 81 030 pertenecían a los Centros de Estudios Tecnológicos Industrial y de Servicios, Agropecuario y del Mar y 57 550 al CONALEP³) y 290 410 al bachillerato tecnológico.

La enseñanza agropecuaria tenía en mente a las 90 000 comunidades rurales dispersas en el país.

Fue digno de notarse el caso del Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 6, situado en Molango, Hgo., el cual promovió 24 proyectos productivos de pequeñas comunidades rurales de Hidalgo y Michoacán. Estas comunidades de 500 a 1 500 habitantes, marginadas a causa de los caminos de acceso de terracería, hablaban poco español y registraban un analfabetismo del 75% entre el grupo náhuatl.

El Centro proyectó 24 acciones que comprendían la creación de huertos (peras, manzanas, etc.) sembradíos y establecimiento de granjas porcinas y avícolas y cría de ganado bovino; formación de cooperativas de extracción de calizas para fabricar materiales de construcción y constituciones de sociedades ejidales para obtener apoyos crediticios y de otro tipo.

Los promotores de educación no formal encontraron que, si bien los ejidatarios tenían ya pequeños huertos, desconocían la forma de cuidarlos y, sobre todo, desaprovechaban los excedentes del autoconsumo, pues ignoraban cómo conservar las frutas y las dejaban pudrirse. Otro tanto ocurría en la cría de aves y ganado porcino y bovino (F. Chacón, *El Sol de México*, junio 22 de 1982).

Por otro lado, la SEP desarrolló seis guías de planeación y control de actividades agropecuarias. Hizo revisar todos los planes y programas de estudio así como los requerimientos de mobiliario y equipo para talleres y laboratorios.

Además, de acuerdo con el objetivo número dos de la SEP, los comités de vinculación diagnosticaron la problemática agropecuaria del área de in-

³ Esta cifra no concuerda con la de la p. 220. Ignoramos por qué.

fluencia de cada plantel y, coordinados con los productores campesinos de las localidades, establecieron programas educativos concretos con metas y responsabilidades específicas. Esta labor de consulta y diagnóstico se realizó en 1979 y ratificó la necesidad de fortalecer las acciones de educación no formal.

Desde enero de 1980, se inició la operación de poner en práctica el proyecto de educación agropecuaria no formal para responder a las demandas de los productores. El proyecto se desarrollaba en coordinación con la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. En él, eran los mismos productores quienes determinaban los cursos y servicios requeridos, de acuerdo con las necesidades conocidas por ellos. Por tanto, era un sistema de gran flexibilidad por su contenido, duración, metodología, ubicación y fechas de inicios de cursos.

La educación no formal se proporcionaba, como su nombre lo indica, sin requisitos de escolaridad previa. Los contenidos educativos se relacionaban directamente con las necesidades del sistema productivo, identificadas por los comités de vinculación de cada plantel.

De este modo, la enseñanza agropecuaria, antes limitada a los propios muros del plantel, salió al campo con este programa y extendió su acción a la comunidad. Un equipo de especialistas, técnicos y productores reforzó su labor. Gracias al proyecto, se impartieron 8 760 cursos en 1980 a 261 000 productores campesinos. Desde 1981 se atendía a más de un millón de campesinos cada año (AGN, JLP-SEP-DGETA, 11.06.01, c. 13, e. 9).

4. LA ENSEÑANZA TECNOLÓGICA INDUSTRIAL Y DE SERVICIOS

El proceso de industrialización del país se asociaba a la aparición de nuevas ramas de producción, la reorganización de las existentes y la demanda de un mayor número de profesionistas y de nuevas especialidades. Para responder a estos requerimientos, la enseñanza tecnológica atendió la formación de personal técnico de nivel medio superior en las áreas industrial y de servicios por las Direcciones Generales de Educación Tecnológica Industrial (DEGTI) y de Institutos Tecnológicos Regionales (ITR), del Centro Nacional de Enseñanza Técnica Industrial (CENETI) y del IPN.

El Subsistema de Educación Tecnológica Industrial y de Servicios ofrecía en el bachillerato tecnológico 183 carreras de técnico profesional (AGN, JLP-SEP. 11.06.02, c. 3, e. 5). Esta aparece indicada en el siguiente cuadro:

CUADRO 30

Educación tecnológica industrial (matrícula en miles)

	1976-1977			1982-1983		
	<i>Medio superior</i>	<i>Licenciatura</i>	<i>Posgrado</i>	<i>Medio superior</i>	<i>Licenciatura</i>	<i>Posgrado</i>
DGETI	51.8			160.0		
ITR	38.2	22.2	0.1	35.0	53.0	0.8
IPN	48.0	49.0	2.0	51.1	50.0	5.0
CINVESTAV			0.2			0.5
CENETI	1.7	1.1		1.5	1.7	0.1
Total	139.7	72.3	2.3	247.6	104.7	6.4

La población escolar consignada para el IPN no incluye a la población flotante ni a alumnos en proceso de regularización (*Memoria*, 1982, p. 125).

La enseñanza industrial abrió la carrera de mecánico de aviación, campo cuya demanda era más y más creciente, así como de capacitación en mecánica. La demanda de esta clase de técnicos se dejaba sentir especialmente en el mantenimiento y reparación de las aeronaves, servicios hasta entonces en manos de expertos extranjeros, con la consiguiente fuga de divisas (*El Sol de México*, octubre 18 de 1982).

El objetivo número dos de la SEP (*Memoria*, 1976-1982, p. 22) vinculó la educación tecnológica industrial y de servicios con el sector productivo

mediante convenios con Secretarías de Estado, gobiernos estatales, instituciones de educación superior y empresas públicas y privadas. De esta suerte, se intentó responder a las necesidades económicas y sociales del país, así como apoyar los programas preferenciales de desarrollo. Se establecieron convenios sectoriales con Petróleos Mexicanos, la Comisión Federal de Electricidad y los Institutos Mexicano del Petróleo, de Investigaciones Eléctricas y de Investigaciones Nucleares; el Consejo de Ciencia y Tecnología, la Universidad Pedagógica Nacional y la Subsecretaría de Educación e Investigación Científica; la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, la Comisión para el Plan Nacional Hidráulico, el Sistema Alimentario Mexicano (SAM), el Departamento, ahora Secretaría de Pesca, la Comisión Nacional de Fruticultura y la Liga de Comunidades Agrarias; asimismo, con la Secretaría del Patrimonio y Fomento Industrial y del Trabajo y Previsión Social (*El Nacional*, marzo 3 de 1982).

En el sector industrial, con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, la Secretaría de Marina, Aeropuertos y Servicios Auxiliares, los Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial y las empresas del Complejo Ciudad Industrial del Valle de Cuernavaca (CIVAC), de Morelos y Roca Fosfórica Mexicana.

En el sector salud social, con la Secretaría de Salud, el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de Trabajadores del Estado, la Dirección General de Servicios Médicos del Departamento del Distrito Federal, la Dirección General de Reclusorios y el Congreso del Trabajo.

Finalmente, en el sector trabajo y previsión social, con la Unidad Coordinadora del Empleo, Capacitación y Adiestramiento, el Instituto Nacional Indigenista y la Comisión Coordinadora del Programa Nacional de Desarrollo de las Franjas Fronterizas y Zonas Libres (AGN, JLP-SEP-DGETI, 11.06.02, c. 1, e. 1).

5. LA ENSEÑANZA EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍA DEL MAR

Esta enseñanza, introducida desde el sexenio anterior, formaba, en 18 centros de estudios del mar dependientes de la SEP, técnicos y profesionistas del nivel medio en el cultivo, captura, industrialización y comercialización de los pro-

ductos del mar. Entre las opciones que ofrecía figuraban las de técnico en piscicultura, en administración de empresas pesqueras, en construcción naval y en motores marinos (AGN, JLP-SEP-DGETM, 11.06.03, c. 2, e. 5).

Según el objetivo número dos de la SEP (*Memoria*, 1976-1982, p. 22), se vinculó, por medio de los consejos en todos los planteles –integrados por representantes del sector productivo local y presididos por el director de cada escuela–, la enseñanza con acciones concretas para beneficiar tanto la producción pesquera como la misma escuela. Estas acciones variaron desde la asesoría a pescadores hasta la celebración de convenios para capacitar recursos humanos en el área pesquera.

Se establecieron convenios con la Secretaría de Pesca. Se elaboró un diagnóstico de la fuerza de trabajo disponible en el sector pesquero y se puso en marcha un programa de análisis de la demanda nacional de la educación en ciencia y tecnología del mar. En la primera etapa del programa, se estableció la línea de crecimiento futuro de la educación en ciencia y tecnología del mar, investigación y capacitación de acuerdo con la demanda social y económica. Este estadio identificó de manera directa, a partir de la opinión de cooperativas de producción pesquera y empresas de los sectores estatal y privado, las especialidades técnicas requeridas, el grado de aceptación de los egresados y las posibilidades de crear nuevas especialidades y planteles.

Conocido de todos era que en los últimos años el gobierno se había percatado del gran valor socioeconómico del mar y éste se había convertido en objeto muy importante de estudios científicos y tecnológicos. A pesar de que la investigación marina era costosa, exigía recursos humanos expertos y materiales muy caros (embarcaciones especiales, instalaciones y equipo, mantenimiento e instalación), la experiencia demostró que no debería considerársela un gasto, sino una inversión redituable en el mediano y largo plazos. Como el mar era aún insuficientemente conocido, debía intensificarse la investigación marina para lograr aprovecharlo en toda su extensión. En México, la exploración y explotación de los recursos y usos del mar habían sido inadecuados e insuficientes, debido a la carencia de recursos humanos expertos. Lamentablemente, quienes investigaban los mares nacionales eran en su mayoría extranjeros (*Excelsior*, marzo 1o. de 1982).

Con todo, *El Universal* (septiembre 18 de 1982) informaba que la matrícula de estudiantes en ciencias del mar se había incrementado un 70%.

En efecto, los estudiantes en ese año habían pasado de 7 158 a 12 100. El diario anunciaba asimismo que se crearían cinco nuevos centros tecnológicos del mar ubicados en Tuxpan, Ver.; en Acapan, Sin.; Yabaron, Son.; Puerto Madero, Chis.; Guerrero Negro, Baja California Sur (*El Universal*, septiembre 18 de 1982).

6. ACEPTACIÓN DE LA ENSEÑANZA TECNOLÓGICA EN EL PAÍS

Una muestra de la insistencia acerca de la educación técnica lo dio el crecimiento de la misma en contraposición a la media superior propedéutica o bachillerato tradicional. Durante 1970-1971, 1979-1980, la tasa anual media de crecimiento del nivel medio superior, en general, fue de 14.5%; en cambio, la tasa anual media de crecimiento para la educación técnica media superior, fue de 17.8% y la matrícula creció a una tasa de 22.2%, clara demostración de que la información sobre este tipo de estudios había sido plenamente acogida por la población y sus frutos estaban revelándose en el aumento de estudiantes en la misma (*Excelsior*, julio 28 de 1981).

Por su parte, Francisco Ruiz Zarco, Director de uno de los Centros de Estudios Tecnológicos (*El Sol de México*, octubre 11 de 1981) dio a conocer la firma de un convenio entre la institución a su cargo y la asociación de industriales de Tláhuac, encargada de capacitar y adiestrar al personal obrero de la zona fabril de dicha delegación del Distrito Federal, con cursos de administración, almacenes, seguridad industrial, afilado de herramientas, ajustes de banco, materiales y medición, supervisión, gerencia y comunicación. El profesor Ruiz afirmaba que los técnicos de nivel medio superior eran imprescindibles y había gran demanda de ellos, ya que participaban en la organización, producción, mantenimiento, manejo de equipos y recursos humanos para las empresas.

A medida que crecía la información sobre la preparación tecnológica, la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial organizó el primer Simposio Internacional sobre Desarrollo y Prospectiva Tecnológica Industrial. Los presidentes de las cuatro mesas de trabajo coincidieron en señalar que la falta de recursos humanos capacitados era uno de los principales problemas que afrontaba el desarrollo tecnológico (*El Nacional*, marzo 6 de 1982).

A estos testimonios se añadió el del ingeniero Vianney Vergara Cedeño, presidente del Consejo Nacional de Egresados del IPN, quien declaró que la educación técnica permitía utilizar inteligentemente los recursos naturales del país, para transformarlos en riquezas que produjeran beneficios a la sociedad.

Y añadía que, a medida que una nación aumentaba su capacidad para producir riquezas como consecuencia de una buena educación técnica, se avanzaba también forzosamente en los renglones social y cultural que incrementaban el progreso (*El Nacional*, mayo 26 de 1982).

La falta de información sobre orientación vocacional y la influencia familiar eran, según Humberto Herrera (*El Nacional*, mayo 20 de 1982), responsables de que México importara técnicas y tecnología extranjeras.

Herrera apelaba a diversos estudios e investigaciones, las cuales señalaban que tan sólo la rama de ingeniería civil requeriría, para lo que restaba de este siglo XX, 3 000 profesionistas en esa rama, o sea, cinco veces más de los existentes. Tal meta era difícil de lograr, pues las escuelas de ese tipo no alcanzarían a cubrir tal demanda, ya que, aproximadamente, egresaban 2 000 ingenieros civiles en todo el país. Para el año 2000 México necesitaría duplicar la actual red de caminos, ahora de 210 000 kilómetros, y debería construir 14 millones más de viviendas.

Con el propósito de difundir más el conocimiento de los estudios tecnológicos, la SEP publicó en 1982 un *Catálogo de carreras cortas y planteles técnicos*. Estas eran 300 carreras cortas y especialidades técnicas; la publicación contenía información sobre más de 60 especialidades, tales como carpintería, electricidad, tapicería, curtiduría, máquinas, herramientas, mecánica automotriz, industria de la construcción, soldadura, etc., y se destinaba a aspirantes que supieran leer y escribir y fueran mayores de 15 años. La duración de las carreras cortas era variable, aproximadamente 40 horas.

Para los jóvenes que egresaban de la secundaria, el Centro de Estudios Tecnológicos ofrecía más de 100 carreras cortas: técnico profesional en soldadura y pailería, en explotación petrolera, pesca, navegación, refrigeración industrial pesquera, industrias pecuarias, actividades forestales, etc. Por el área de influencia, estos centros se habían dividido en aspectos industriales y de servicios, marinos y agropecuarios. La duración de los estudios era de seis semestres.

Otras opciones que se presentaban a los jóvenes de secundaria eran los centros de bachillerato tecnológico, en los cuales el estudiante cursaba el bachillerato al mismo tiempo que una carrera técnica. Estos planteles, al igual que los centros de estudios tecnológicos ubicados en todo el país, ofrecían carreras como electricista, siderurgia, contabilidad, especialista pecuario, especialista agrónomo, turismo, etcétera.

Además, obviamente, estaban los 49 Institutos Tecnológicos con diversas carreras en el nivel de licenciaturas.

Otras voces, como la de Fernando Alva Andrade, insistían en la necesidad de impulsar el desarrollo de una tecnología nacional en México, pues existía en el país suficiente capacidad para construir equipos científicos, siempre y cuando se tuvieran los recursos suficientes. Como un ejemplo se señaló que México debería reducir las importaciones de instrumentos científicos y técnicos. Especialmente en el campo de la óptica, las deficiencias eran impresionantes, pues, si bien era cierto que se fabricaban en México microscopios, se importaban sus componentes; las lentes oftálmicas se fabricaban aquí, pero se usaba cristal importado (*UnomásUno*, agosto 26 de 1982).

Hacia el fin del sexenio, según el ingeniero José Antonio Carranza, subsecretario de Educación e Investigación Tecnológica (*El Sol de México*, noviembre 16 de 1982), se duplicó la matrícula de los planteles de educación tecnológica; se vigorizó considerablemente el binomio educación–sector productivo; se desarrollaron trabajos regionales que relacionaban recursos y esfuerzos de hombres de ciencia de instituciones de educación superior y de organismos dedicados a la investigación: por ejemplo, en Saltillo, los investigadores del Centro de Posgrado del Tecnológico Regional trabajaban en metalurgia ferrosa y los del Centro de Investigación de Estudios Avanzados, en metalurgia no ferrosa. En Veracruz, el Centro de Graduados del Tecnológico tenía como programa principal el relativo a la alimentación popular. La zona del Bajío era campo de estudio del Tecnológico de Celaya y del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados de Guanajuato: éste desplegaba grandes esfuerzos en el estudio de alimentos, granos y semillas y aquél en química de los alimentos. En Mérida, mientras la unidad del Centro de Investigación Avanzada llevaba adelante proyectos sobre biología oceánica y fuentes no convencionales de energía, el Centro de Graduados del Tecnológico trataba de integrar procesos de elaboración alimenticia con aplicaciones de

bioquímica; del mismo modo, en Chihuahua y Torreón se efectuaban trabajos de alta investigación en ciencia pura y en ciencias aplicadas, en electricidad y electroquímica. En Tijuana eran de química orgánica; en Oaxaca, de planificación regional y en Ciudad Madero, de petroquímica.

Los centros de capacitación para el trabajo atendían permanentemente a 50 000 personas, quienes cursaban materias de preparación intensiva de tres meses de duración. En coordinación con los centros productivos, se ofrecían además cursos de perfeccionamiento a los obreros. Por convenios firmados con empresas industriales, se atendía anualmente a 200 000 trabajadores (*El Sol de México*, noviembre 16 de 1982).

Finalmente, un día antes de terminar el sexenio *El Sol de México* (noviembre 29 de 1982) informaba que se había reducido la deserción en el sistema técnico abierto, con una total reorganización de las carreras técnicas profesionales en este sistema. De esa manera se había disminuido apreciablemente la deserción escolar (el sistema abierto se había creado para dar facilidad a los trabajadores de estudiar el bachillerato tecnológico y las especialidades de contabilidad o laboratorista clínica); el interesado podía inscribirse en las asignaturas deseadas, aunque fueran de cualquier semestre y acreditarlas cuando se consideraba preparado. La experiencia demostró que un gran margen de flexibilidad daba por resultado que el alumno no se impusiera metas y plazos definidos y terminara desertando. De 200 alumnos en bachillerato, habían terminado sus estudios 36.

Por consiguiente, la Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológica suprimió el sistema abierto en el bachillerato y lo ofreció en las carreras técnicas profesionales. En esos momentos contaba con 4 000 alumnos en 18 centros de estudios tecnológicos. Los planteles se ubicaban en los estados de Jalisco, Guerrero, Tlaxcala, Tamaulipas, Hidalgo, Oaxaca, Coahuila, Aguascalientes, San Luis Potosí, Guanajuato, Nuevo León, Veracruz, Sonora y el Distrito Federal. Las carreras ofrecidas eran administración de empresas turísticas, electricidad, contabilidad, electromécanica, electrónica, mantenimiento industrial, secretario ejecutivo, trabajo social y promotor de ventas.

Existía la posibilidad de matricularse durante todo el año pero, si se hacía en febrero y marzo, se impartía un curso propedéutico por las tardes de un mes de duración, destinado a introducir al alumno en la enseñanza abierta, perfil del técnico profesional, técnicas de aprendizaje, matemáticas, ciencias

sociales, español, física y química. No había exámenes de selección. Una vez inscrito el alumno debería estudiar el primer paquete de cinco asignaturas que acreditaría en un máximo de cinco meses. Tales materias correspondían a la mitad de lo que llevaba en el semestre un alumno del sistema escolarizado. Se ofrecía asesoría grupal una vez al mes, independientemente de que el alumno solicitara asesoría individual, cuando la necesitara. El programa de educación tecnológica a instructores comunitarios demostró que algunas materias podrían cursarse hasta en tres meses (*Desarrollo del Sistema de Educación Tecnológica*, SEP, 1988).

7. EL COLEGIO NACIONAL DE EDUCACIÓN PROFESIONAL TÉCNICA

La gran innovación en este nivel ocurrió con el CONALEP, entidad descentralizada del Estado y orientada a formular y diversificar la educación terminal en el país, creado en diciembre 27 de 1978 (Ruiz Esparza, 1988). La institución pretende educar al profesional técnico y formar así los cuadros medios que demandaba el sistema productivo de México. Sus atribuciones son: suscribir convenios con autoridades municipales, estatales, etc., para establecer planteles de educación técnica, y vincularse con instituciones públicas y privadas con el objeto de participar en la educación profesional técnica. El CONALEP tiene facultades para otorgar diplomas y títulos profesionales, así como revalidar y establecer equivalencias entre estudios. Se propone: contribuir al desarrollo nacional con la preparación del personal técnico o secundario, favoreciendo su inmediata incorporación a las actividades productivas; actuar en el ámbito nacional con el establecimiento de los centros educativos que atiendan los requerimientos de las diversas zonas, de acuerdo con las características socioeconómicas y con la problemática regional; vincular estrechamente el sistema de enseñanza con la estructura productiva del país; proporcionar, además de la formación técnica especializada, una preparación humanística que permita el pleno desarrollo social de los educandos; revalorizar la importancia que las profesiones y los profesionales tuvieron en la sociedad.

La estructura organizativa del CONALEP consta de una junta directiva; una dirección general y sus unidades administrativas. Estas son: Dirección de Planeamiento y Programación; Dirección Académica, Dirección de Adqui-

siciones; Dirección de Administración y Finanzas; Dirección de Promoción y Vinculación; Dirección de Asuntos Jurídicos, Dirección de Inmuebles y Equipamientos; Dirección de Planes, Programas, Materiales Didácticos, Contraloría Interna, Centro de Apoyo y Prototipos didácticos.

El CONALEP se caracteriza por estar vinculado permanentemente con la comunidad y con la planta productiva de bienes y servicios, vinculación que influye en la elaboración de planes y programas de estudio, que se preparan de manera conjunta y continua, incorporando a la docencia personal cuyo requisito indispensable es trabajar en la actividad productiva, directamente ligada a la carrera; crear un plan de estudios que integre la formación científica general con la especialización, es decir, combinar la metodología educativa del aprendizaje en la escuela con el de la planta productiva; adecuar las carreras a las características regionales de la actividad productiva hacia la cual se orientan; agregar a la preparación técnica, de carácter eminentemente aplicado, la formación humanística social, no sólo con la finalidad de formar profesionales técnicos aptos y eficientes en el desarrollo de su función productiva, sino, además, individuos con clara conciencia cívica, sentido de responsabilidad, e integrados al proceso histórico del país; acreditar los estudios realizados mediante el otorgamiento de un título de profesional técnico, registrado en la Dirección General de Profesiones y el de la Cédula de Ejercicio Profesional correspondiente, expedida por la SEP.

El Colegio ofrece estudios en las siguientes áreas: agropecuaria, pesca, administración, salud e industrial.

El CONALEP empezó a operar en 1979 con diez planteles que ofrecían 127 carreras: 77 en el área industrial; 19 en la administrativa; 17 en las agropecuarias, y 14 en la salud (se estimaba que para fines de 1982 funcionarían 65).

Esas carreras se redujeron a 97 en total, ya que algunas, por ser muy específicas, se fusionaron con otras de perfil semejante, dentro de una misma área, para ampliar las oportunidades laborales a los egresados. En materia de planteles, el CONALEP inició sus labores con 10 escuelas que atendían a 16 000 estudiantes. Para 1983 se encontraron en operación 170 planteles con capacidad de 112 000 alumnos. En 1988 llegaron a un total de 250 planteles (*Programa de Modernización del CONALEP*, SEP, 1989).

8. LOS CENTROS DE ESTUDIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS

Los CECyT son las antiguas vocacionales del IPN que, desde 1971, llevan los nombres de ilustres mexicanos (Ortiz, 1985).

Gonzalo Vázquez Vela	Miguel Bernard
Estanislao Ramírez Ruiz	Lázaro Cárdenas
Benito Juárez	Miguel Othón de Mendizábal
Diódoro Antúnez Echegaray	Cuahtémoc
Narciso Bassols	Juan de Dios Bátiz
Carlos Vallejo Márquez	José María Morelos
Ricardo Flores Magón	Wilfrido Massieu
Luis Enrique Erro	

(Ortiz, 1985).

En los años setenta se implantó el sistema semestral y el lapso efectivo de estudios en tres años.

Su matrícula en el sexenio (1976-1982) fue la siguiente:

CUADRO 31

Matrícula de los Centros de Estudios Científicos y Tecnológicos

<i>Años</i>	<i>Alumnos</i>
1975-76	24 708
1976-77	26 127
1977-78	23 725
1978-79	25 012
1979-80	24 840
1980-81	23 710
1981-82	25 523

(Ortiz, 1985).

Los Centros ofrecen las siguientes carreras:

Carreras Técnicas

I Rama de Ingeniería y Ciencias Físico-Matemáticas

- 1) Electricista
- 2) Técnico industrial
- 3) Técnico mecánico
- 4) Técnico en computación
- 5) Técnico en construcción
- 6) Dibujo industrial
- 7) Electrónica
- 8) Fundición
- 9) Mantenimiento de máquinas e instalaciones industriales
- 10) Máquinas con sistemas automatizados
- 11) Máquinas-herramientas
- 12) Maquinados y metodología
- 13) Meteorología
- 14) Plásticas
- 15) Programación
- 16) Sistemas digitales
- 17) Sistemas técnicos
- 18) Soldadura

II. Rama de Ciencias Sociales y Administrativas

- 1) Técnico bancario
- 2) Administración
- 3) Administración de empresas turísticas
- 4) Comercio exterior
- 5) Contaduría
- 6) Economía
- 7) Informática
- 8) Mercadotecnia

III Rama de Ciencias Médico-Biológicas

- 1) Laboratorista agrobiólogo
- 2) Laboratorista clínico
- 3) Laboratorista químico
- 4) Colector y taxidermista
- 5) Alimentos

(Guía de Carreras. Nivel Medio Superior, IPN, 1991).

9. EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA

Un estudio realizado con una muestra de graduados de escuelas técnicas y otras escuelas secundarias y de bachillerato, en la ciudad de México, muestra que: 1) no existen diferencias notables entre la formación adquirida en las escuelas técnicas y en las no técnicas; 2) los ingresos de los graduados son superiores para los de escuelas no técnicas; 3) en los empleos se prefiere a graduados de escuelas técnicas de secundaria que a los de escuelas terminales; 4) los empleos obtenidos son inferiores a las calificaciones de los candidatos (en particular a las mujeres); 5) la enseñanza técnica no favorece mucho la movilidad social; 6) el rendimiento de esa enseñanza, en función de los sueldos, es muy bajo; 7) los egresados de estas escuelas técnicas prefieren proseguir sus estudios en la universidad (Urquidi, 1982, pp. 129-131).

El rápido aumento del número de alumnos originó escasez de profesores capacitados y dio lugar a una sobrecarga de trabajo para los profesores. Además, se advirtió que no existe suficiente interacción entre teoría y práctica, entre tecnología y producción real (Urquidi, 1982, p. 131).

Todavía no se ha probado que la enseñanza técnica satisficiera las exigencias del desarrollo en materia de recursos humanos ni del mercado de trabajo en el corto plazo.

En el contexto de un superávit de recursos provenientes del petróleo, se prevé una expansión más rápida y sin precedentes del sistema educativo y una mejora de la calidad, especialmente en los niveles medio y superior. Respecto de la enseñanza técnica, conviene admitir que es más costosa que la enseñanza general, por tanto, deben realizarse grandes esfuerzos para me-

jorarla; orientarla más abiertamente hacia las necesidades del desarrollo; y eliminar los prejuicios actuales que la convierten en una enseñanza de segunda calidad, destinada a las capas inferiores de la sociedad (Urquidi, 1982, p. 131; Muñoz Izquierdo, 1979).