

Perspectivas políticas sobre ciencia, tecnología y educación *

Víctor Manuel Gómez Campo

Introducción

En la planeación de la educación superior, uno de los problemas más importantes es el derivado del profundo impacto que el rápido proceso actual de innovación científica y tecnológica ejerce sobre la estructura del conocimiento científico, sobre los medios de transmisión del mismo y sobre el papel de la educación superior en la generación de nuevos conocimientos científicos y tecnológicos.

La importancia de esta problemática para la educación superior se deriva de los siguientes factores:

a. El papel cada vez más fundamental del desarrollo científico y tecnológico como fuerza productiva misma y ya no solamente como insumo a la producción (Radovan, 1974). De aquí se deriva la importancia crucial en cualquier país de la formación de la capacidad nacional de generación de nuevos conocimientos científicos y tecnológicos como condición necesaria para superar la dependencia económica, cultural e intelectual, y para realizar sus propios objetivos de desarrollo.

b. El rápido proceso actual de innovación científica y tecnológica tiene profundos efectos sobre la transformación de la estructura del conocimiento: continuamente se generan nuevos conocimientos ya sea por descubrimiento o por síntesis, muchos de los cuales no pertenecen a ninguna de las tradicionales áreas disciplinarias sino que surgen como resultado de la solución interdisciplinaria de problemas complejos y nuevos. Muchos de estos nuevos conocimientos se estructuran alrededor de nuevas disciplinas híbridas, resultado de la integración de otras áreas del conocimiento (cosmoquímica, geoquímica, biofísica, etcétera). Por otra parte, muchos conocimientos, habilidades, y ocupaciones tradicionales entran con rapidez

* La versión original de este documento forma parte del proyecto "Universidades en la política científico-tecnológica". Grupo de Estudios sobre Financiamiento de la Educación, programa SEP, México, junio de 1982.

en la obsolescencia. Finalmente, surgen fuertes tendencias hacia la integración conceptual y metodológica de diversas disciplinas y hacia la síntesis de sus estructuras conceptuales básicas, lo cual conduciría progresivamente a una reestructuración cualitativa de la actual división y especialización del conocimiento (Chepikov, 1978).

c. Lo anterior conlleva importantes implicaciones respecto a los objetivos de la formación universitaria, al contenido curricular de formación y, en particular, al papel de la formación universitaria en la generación de la capacidad científica y tecnológica nacional. Algunos de los principales interrogantes que surgen de esta problemática son: ¿cuál es la estructura curricular más adecuada para la formación actual de la capacidad científica y tecnológica del estudiante que se desempeñará profesionalmente en el próximo futuro?; ¿cómo formar de la manera más eficaz su capacidad para el aprendizaje y la recalcificación continuas, capacidades absolutamente necesarias tanto hoy día como en el próximo futuro?; ¿qué importancia relativa deberán tener en la formación profesional los contenidos teóricos y el aprendizaje de habilidades ocupacionales específicas?; ¿cuáles serían los contenidos teóricos más generales, sintéticos y básicos, que no estarían sujetos a una obsolescencia rápida?; ¿cuáles serían los esquemas más eficaces de articulación de la formación con la investigación y con la producción?; ¿cómo podría utilizarse la producción con fines de experimentación e innovación?; ¿qué importancia relativa deberían tener en las universidades la investigación teórica y la aplicada?

d. Finalmente, la respuesta a estos interrogantes podría darse de acuerdo con dos grandes maneras de concebir la generación y distribución del conocimiento científico y tecnológico en la población. Es decir, dos grandes opciones de política social respecto a la ciencia y la tecnología.

La primera correspondería al modelo elitista, selectivo, meritocrático, en el que la capacidad científica y tecnológica estaría concentrada en y reservada para un pequeño grupo de personas altamente calificadas, sobre quienes recaería la responsabilidad fundamental de generar el conocimiento científico y tecnológico. El resto de la población no tendría acceso a la capacidad de concepción, gestión y diseño, y su principal función social y productiva estaría reducida a la producción manual directa o a la aplicación de tecnologías y a su mantenimiento. Esta concepción define a la ciencia como un subsistema separado del trabajo y opuesto a él. La utilización de la ciencia se define en términos de su aplicación tecnológica siguiendo formas de organización y división del trabajo supuestamente objetivas y técnicamente necesarias.

La segunda opción de política social de ciencia y tecnología correspondería al objetivo de lograr el más amplio acceso de la población a la educación superior mediante el desarrollo de formas curriculares, pedagógicas y organizacionales, alternativas a las actuales, que proporcionarían la formación de la capacidad científica y tecnológica a grandes masas de la población. Esta opción se basa en el concepto de que el conocimiento científico es en realidad el producto del trabajo universal, de que la sepa-

ración de la ciencia del trabajo cotidiano del individuo es el resultado de opciones sociopolíticas que se plasman en la división del trabajo y en el proceso educativo, y no de determinaciones técnico-económicas sobre el proceso de generación del conocimiento científico y tecnológico, y de que, por tanto, la búsqueda de una mayor igualdad social ante el conocimiento requiere su vinculación estrecha con el trabajo cotidiano.

Estas dos grandes opciones sociales respecto al conocimiento científico, representan por tanto dos políticas diferentes de desarrollo de la educación superior, sobre todo en lo que respecta a la igualdad social de acceso y de resultados. Estas dos opciones continuamente compiten entre sí en cada sistema sociopolítico y representan los dos grandes paradigmas vigentes de desarrollo de la educación superior.

Por consiguiente, la respuesta a los interrogantes antes planteados debe necesariamente estar determinada por una opción política mayor respecto a objetivos de igualdad social ante las oportunidades de formación científica, tecnológica e intelectual de alto nivel. Las características particulares de estas grandes opciones sociales de política científica y tecnológica serán presentadas y analizadas en este documento.

Tres grandes opciones políticas sobre ciencia, tecnología y educación

A continuación se presentarán tres principales proposiciones sociopolíticas sobre la naturaleza del progreso científico; su efecto en el progreso social, cultural y político, y el papel de la educación superior en la generación y distribución social de la capacidad científica y tecnológica. Cada una de estas proposiciones representa una de las grandes opciones de naturaleza sociopolítica respecto al desarrollo y aplicación de la ciencia y la tecnología, que compiten entre sí en el mundo contemporáneo. Cada proposición está formada por sus principales fundamentos conceptuales, sus objetivos, el papel que se le atribuye al progreso científico en el logro de estos objetivos, las principales implicaciones del progreso científico sobre la división del trabajo y la calificación laboral, y el papel del sistema educativo en la consolidación de la política de ciencia y tecnología. Se presentan, además, las principales líneas normativas y tendenciales de desarrollo en el próximo futuro, de cada proposición.

La primera representa el pensamiento contemporáneo, en el seno de las sociedades capitalistas desarrolladas, sobre la naturaleza del desarrollo científico y tecnológico, y sus implicaciones sociales y educativas previsibles en el futuro. El escenario prospectivo representa la síntesis de diversos planteamientos de prospectiva social sobre el desarrollo de la sociedad "postindustrial".

La segunda proposición representa la visión oficial soviética sobre la dinámica de desarrollo de la sociedad comunista del futuro y, en particular,

sobre el papel que la ciencia, la técnica y la educación desempeñarán en la construcción del comunismo. Los planteamientos prospectivos representan también una síntesis del pensamiento soviético contemporáneo sobre el futuro previsible y deseable de su sociedad.

A diferencia de los anteriores, la tercera proposición no representa ninguna ideología oficial ni de grupos sociales dominantes, ni se refiere a ningún sistema sociopolítico vigente. Representa una concepción política alternativa a las dos proposiciones anteriores; plantea un modelo de desarrollo económico y social orientado hacia el objetivo de lograr el más alto grado posible de igualdad social en la economía, la política, la cultura y el conocimiento, todo lo cual presupone una política científica y tecnológica congruente y funcional con el logro de estos objetivos. Esta proposición representa el proyecto sociopolítico alternativo elaborado por diversos grupos del movimiento obrero en Europa Occidental, principalmente por la Confederación Francesa Democrática del Trabajo (CFDT).*

A. *El capitalismo liberal desarrollado: hacia la sociedad postindustrial*

Bajo este título genérico ubicamos un conjunto de conceptos que le otorgan a la racionalidad científica, al progreso tecnológico, el papel de motor de la historia y el de ser el factor determinante del progreso social, cultural y político. El desarrollo histórico del capitalismo es interpretado como el resultado objetivo e inevitable de los avances en el conocimiento científico, los que generan un alto grado de desarrollo de las fuerzas productivas —y de manera cada vez más eficiente.

El progreso científico y tecnológico, en cuanto resultado de la fuerza de la razón, es la fuente de progreso social. El conocimiento científico aparece como conocimiento neutro, objetivo, resultante de la aplicación de métodos y normas racionales a la comprensión de la realidad social o natural. Por consiguiente, los efectos sociales, económicos y culturales derivados de la aplicación del conocimiento científico y tecnológico son también naturales, socialmente neutros, y objetivamente determinados por el grado de avance logrado por el conocimiento científico en ese momento histórico determinado (Lévy-Leblond, 1980). Por ejemplo, en el ámbito de la producción se plantea que el tipo de tecnología utilizada, la organización y división del trabajo, los requisitos educativos para las diversas ocupaciones u oficios, etcétera, son fenómenos determinados por el grado de avance en el conocimiento científico y tecnológico.

Esta concepción excluye el papel que pudieran desempeñar las estructuras sociopolíticas, las relaciones sociales de producción o las formaciones culturales, en la generación del conocimiento científico y tecnológico,

* Confédération Française Démocratique du Travail.

en sus prioridades, métodos, orientación y utilización. Por tanto, se niega el papel que pudieran desempeñar las diversas formas de propiedad y control sobre los medios de producción, respecto a las opciones tecnológicas en la producción, las formas de organización y división del trabajo, y de la distribución social de la calificación científica y técnica (Álvarez *et al.*, 1979).

Por consiguiente esta concepción se inscribe con claridad dentro del mundo de las ideas como perteneciente a la tradición naturalista y positivista, y se expresa en la actualidad de manera coherente y sistemática sobre la problemática del progreso social en la teoría sociológica funcionalista y en la teoría económica neoclásica.

Estas teorías han servido de fundamento conceptual para la elaboración de diversos intentos de prospectiva social y pueden agruparse en un conjunto coherente de proposiciones sobre el devenir de la sociedad industrial y el futuro tendencial probable, o sociedad "postindustrial". Este cuerpo teórico ha tenido en la década anterior un importante papel en los esfuerzos de interpretación del pasado y el presente de las sociedades capitalistas avanzadas y en la elaboración de los escenarios tendenciales más probables sobre el futuro de estas sociedades (Bell, 1976; Aron, 1971; Galbraith, 1967; Touraine, 1969 y Friedmann, 1977).

El escenario de la sociedad postindustrial no sólo adquiere una gran importancia teórica y política en las sociedades capitalistas y socialistas altamente industrializadas, sino también en las sociedades en vías de desarrollo, o subdesarrolladas, importancia que se deriva de la preeminencia del modelo de desarrollo de las primeras como la principal si no la única vía de desarrollo.

En este sentido, el escenario de la sociedad postindustrial prefigura el futuro probable que espera a las sociedades actualmente en proceso de desarrollo, tanto las capitalistas como las socialistas, en ausencia de alternativas históricas y teóricas cualitativamente diferentes al modelo vigente de desarrollo por la industrialización. El concepto de sociedad postindustrial representa la realización futura de algunas de las tendencias centrales surgidas en el seno de la sociedad industrial. Algunas de ellas, como el papel crucial de la ciencia y la tecnología y del grupo social con alta calificación intelectual, han sido identificadas desde hace mucho tiempo por pensadores como Saint-Simon y Marx, aunque la especificidad del papel determinante del conocimiento científico y tecnológico en la producción es propia de la sociedad postindustrial.

A pesar de que el concepto de la sociedad postindustrial representa la realización futura de tendencias generadas en la sociedad industrial, existen diferencias fundamentales en los tipos de problemas estructurales a los que cada tipo de sociedad se enfrenta.

En la sociedad industrial, el problema económico clave ha sido el problema del capital: cómo institucionalizar procedimientos para crear suficientes ahorros y para la conversión de ese dinero en áreas de inver-

sión; y se ha conseguido por medio del mercado [...], los bancos de inversión, la autofinanciación y los impuestos. El lugar de las relaciones sociales ha sido la empresa o la firma, y el problema social más importante el conflicto industrial entre los empresarios y los trabajadores (Bell, 1976:143).

En la sociedad postindustrial la tradicional "lucha de clases" entre capital y trabajo no desaparece sino que debe responder ahora a las características concretas de nuevos problemas centrales, como son la necesidad de lograr el máximo desarrollo de la ciencia y la tecnología y su integración con la producción. La "lucha de clases" en la sociedad postindustrial se desarrollaría en contextos muy diferentes a la sociedad industrial, como, por ejemplo, la disminución gradual del papel de la propiedad privada como fuente de poder y riqueza; la necesidad de una intervención total del Estado en la dirección política de la economía como única manera de solucionar los complejos problemas a los que se enfrenta la sociedad; la mayor necesidad de planificar y controlar el desarrollo de la ciencia y la tecnología, sus innovaciones, su orientación y aplicaciones; la emergencia de una nueva élite de alta calificación científica y técnica con alto grado de poder político; y la consolidación de nuevos procesos de selección y estratificación social y ocupacional basados ya no en la propiedad privada sino en la capacidad intelectual de la persona.

El cuadro 1 presenta el esquema general del cambio de la sociedad preindustrial, a la industrial y a la postindustrial.

Según Daniel Bell, tal vez el principal exponente del escenario de la sociedad postindustrial, "el concepto de sociedad postindustrial remite en primer lugar a cambios en la estructura social, a la manera como está siendo transformada la economía y remodelado el sistema del empleo, y a las nuevas relaciones entre la teoría y la actividad empírica en particular entre la ciencia y la tecnología" (Bell, 1976:28).

El método de análisis sociológico utilizado por Bell para la identificación de las principales características de la sociedad postindustrial se basa en el concepto de la existencia de principios y estructura axiales, centrales, en toda sociedad, que conforman su principal "... marco organizante, alrededor del cual van las otras instituciones, o el principio energético que tiene una primacía lógica sobre todas las demás" (Bell, 1976:25-26).

Es posible identificar diferentes esquemas conceptuales que orienten y centralicen el estudio del desarrollo de toda sociedad y que permitan fundamentar las tendencias previsibles de desarrollo futuro. Así, para Tocqueville la estructura axial de su esquema interpretativo de la sociedad francesa fue el proceso de centralización de la administración en manos del Estado, o la búsqueda de la igualdad y la democracia, en su estudio sobre la sociedad estadounidense del siglo pasado. Para Max Weber, el proceso de racionalización: el cálculo racional, la tecnología racional, la ética económica racional [...]; era el principio axial que permitía explicar el proceso de modernización del mundo occidental (Weber, 1977). Por otra

Cuadro 1

ESQUEMA GENERAL DEL CAMBIO SOCIAL

	<i>Preindustrial</i>	<i>Industrial</i>	<i>Postindustrial</i>		
REGIONES	Asia África América Latina	Europa Occidental Unión Soviética Japón	Estados Unidos		
SECTOR ECONÓMICO	<i>Primario</i> Extractiva: Agricultura Minería Pesca Madera	<i>Secundario</i> Productores de mercancías: Manufacturas Elaboración de materias primas	<i>Terciario</i> Transporte Servicio público	<i>Cuaternario</i> Comercio Finanzas Seguros Bienes raíces	<i>Quinario</i> Salud Investigación Educación Gobierno Ocio
OCUPACIONAL	Agricultor Minero Pescador Trabajador no especializado	Trabajador semi- especializado Ingeniero	Profesionales y técnicos científicos		
TECNOLOGÍA PROYECTO	Materias primas Juego contra la naturaleza	Energía Juego contra la naturaleza fabricada	Información Juego entre personas		
METODOLOGÍA	El sentido común La experiencia	Empirismo Experimentación	Teoría abstracta: modelos, mo- delos reducidos, teoría de la decisión, análisis de sistemas		
PERSPECTIVAS TEMPORALES	Orientación hacia el pasado Respuestas <i>ad hoc</i>	Proyectos adaptativos <i>ad hoc</i>	Orientación del futuro Prognosis		
PRINCIPIO AXIAL	Tradicionalismo: Tierra, limitación de recursos	Desarrollo económico: Control estatal o privado de las decisiones de inversión	Centralidad y codificación del conocimiento teórico		

FUENTE: Bell, 1976:144.

parte, de acuerdo con Marx la producción de mercancías es el principio axial del capitalismo y la empresa es su estructura axial. Para otros pensadores como Raymond Aron (1971), el principio axial de la sociedad industrial es la tecnología de la máquina y su estructura axial es la fábrica.

Según Bell, el principio axial de la sociedad postindustrial es la centralidad y codificación del conocimiento teórico y la institución axial está formada por los centros de generación, difusión y aplicación del conocimiento científico y tecnológico: las universidades, instituciones académicas y de investigación. La primacía del conocimiento científico y tecnológico se deriva de la creciente complejidad de los problemas a los que se enfrenta la sociedad en el próximo futuro y de la necesidad fundamental de economizar, optimizar y racionalizar la utilización de los recursos disponibles, lo cual implica una continua transformación científica y tecnológica en los medios de producción.

El concepto de sociedad postindustrial está formado por cinco dimensiones básicas:

1. *En el sector económico*: el cambio de una economía productora de mercancías a otra productora de servicios, entre los cuales se destacan los servicios de formación de la élite profesional, científica y técnica. Es decir, el paso de una sociedad productora de bienes a una sociedad de información y conocimientos. En la tecnología es importante resaltar la centralidad de las nuevas tecnologías basadas en el conocimiento científico.

2. *En la estructura ocupacional*: la preeminencia de nuevas élites profesionales y técnicas, y la introducción de un nuevo principio de estratificación basado en el grado de conocimientos alcanzado, en la inteligencia, en la capacidad científica y tecnológica, lo cual le otorga a las instituciones de formación superior el papel central en la distribución ocupacional y por tanto en la distribución del estatus, el poder y la riqueza.

3. *El principio axial*: la centralidad del conocimiento teórico como fuente de innovación en todos los ámbitos de la sociedad y como fuente de formulación política, lo cual plantea nuevos tipos de relaciones entre la élite científica y técnica y los cuerpos políticos. La sociedad postindustrial se organiza en torno al conocimiento para lograr el control social y la dirección de la innovación y el cambio, lo que conduce a la primacía de "... la teoría sobre el empirismo y la codificación del conocimiento en sistemas abstractos de símbolos (modelos, simulaciones, análisis de sistemas, etcétera), que, como en cualquier sistema axiomático, se pueden utilizar para iluminar áreas muy variadas y diferentes de experiencia" (Bell, 1976:40). La naturaleza de la actual revolución científica y técnica consiste en el nuevo papel de la ciencia como fuerza productiva directa, como condición y origen de la producción, de tal manera que en la industria moderna el conocimiento teórico antecede a la producción y la determina. Por tanto, "...el conocimiento teórico se convierte cada vez más en el recurso estratégico, el principio axial, de una sociedad. Y la universidad, las orga-

nizaciones de investigación y las instituciones intelectuales, donde el conocimiento teórico se codifica y enriquece, son las estructuras axiales de la sociedad que nace" (*Ibidem*: 40).

4. *Orientación futura*: la planificación y control del desarrollo de la innovación científica y tecnológica. "El desarrollo de una nueva prognosis y de tecnologías de proyección hace posible una nueva fase en la historia económica: la anticipación consciente y planeada del cambio tecnológico, y en consecuencia la reducción de la indeterminación sobre el futuro económico" (*Ibid*:44-45).

5. *El surgimiento de una nueva tecnología intelectual para la toma de decisiones*: "Los problemas sociológicos intelectuales más importantes de la sociedad industrial son [...] los de la 'complejidad organizada': la dirección de los sistemas en gran escala, con un amplio número de variables interacciones, que tienen que ser coordinados para llegar a resultados específicos" (*Ibid*:47). Con este fin se ha desarrollado una nueva y compleja tecnología intelectual caracterizada por la sustitución de juicios intuitivos por algoritmos (o normas para la solución de problemas), por lenguajes simbólicos, por métodos de organización y sistematización de gran número de variables. Esta nueva tecnología intelectual, apoyada en tecnologías físicas como el computador, la telemática, etcétera, potencializan la capacidad del hombre para dirigir la compleja sociedad del próximo futuro.

En el cuadro 2 se sintetizan los principales principios y componentes de la sociedad postindustrial.

Respecto al desarrollo de las nuevas tecnologías productivas: informática, automatización, quimización, etcétera, éstas se consideran como el más alto grado de desarrollo del conocimiento aplicado a la solución óptima de los problemas económicos y sociales. Por tanto, sus efectos posibles sobre el empleo, la calidad del trabajo y la calificación laboral son vistos desde una perspectiva altamente positiva.

En primer lugar, se plantea que estas nuevas tecnologías permiten liberar al hombre de ocupaciones y tareas físicas penosas mediante la eliminación progresiva de la actividad humana en estas tareas y mediante la potenciación del trabajo humano a través de máquinas y herramientas productivas complejas. En segundo lugar, también se le atribuye a estas tecnologías la posibilidad de liberar al hombre de tareas rutinarias y monótonas, al ser éstas ahora ejecutadas por máquinas complejas (Barbier, 1960). Asimismo, se espera que estas tecnologías contribuyan a la elevación del nivel de calificación requerido de la fuerza laboral al eliminarse el trabajo directo de producción, que se reemplaza por funciones de coordinación, planeación, evaluación y control de procesos productivos. La elevación general del nivel de calificación requerido de la fuerza laboral encuentra su más alta expresión en la alta calificación científica y técnica requerida de un creciente porcentaje de la población a cargo de funciones de investigación y desarrollo, y de diseño y control de los complejos esquemas automatizados de producción (Sauvy, 1980).

Cuadro 2

ESTRUCTURAS Y PROBLEMAS DE LA SOCIEDAD POSTINDUSTRIAL

<i>Principio axial</i>	<i>La centralidad y codificación del conocimiento teórico</i>
Instituciones primarias	Universidad, institutos académicos, corporaciones de investigación.
Fundamento económico	Industrias basadas en la ciencia. Producción de servicios. Preeminencia de servicios de formación, investigación, documentación, difusión, etcétera.
Recursos primarios	Capital humano: acervo de personas con alta calificación científica y tecnológica.
Problema político	Política científica y educativa. Integración del conocimiento científico en la formulación de políticas económicas, sociales, etcétera.
Problema estructural	Equilibrio entre los sectores privado y público.
Estratificación social y ocupacional	Basada en la especialización, la acreditación, el mérito socialmente reconocido, la inteligencia. Surgimiento de la sociedad "meritocrática". Progresiva disminución del papel de la propiedad privada de los medios de producción en la distribución del poder, estatus y riqueza. La acreditación educativa, sobre todo de educación superior, se convierte en requisito fundamental para la promoción social y ocupacional. Preeminencia de una "nueva clase" de científicos, técnicos e intelectuales de alto nivel.
Problema teórico	La cohesión de esta "nueva clase" de científicos, técnicos y profesionales.
Reacciones sociológicas	La resistencia a la creciente burocratización de la actividad científica e intelectual. Conflicto entre necesidades de planeación y control del desarrollo científico y tecnológico y la libertad y autonomía de la actividad intelectual. Surgimiento de la contracultura: desilusión sobre las consecuencias sociales, culturales, etcétera, del progreso científico y tecnológico. Rechazo de la racionalidad científica. Búsqueda de formas alternativas de organización social de la producción. Contradicción creciente entre las demandas de igualdad social ante la educación, el estatus y el ingreso, y el modelo meritocrático de selección y estratificación social.

Fuentes: Adaptación del cuadro 1.2 (Bell, 1976:145).

Respecto del empleo se acepta que, como consecuencia de la automatización, se produce una disminución significativa de la fuerza laboral necesaria para la producción directa; sin embargo aumenta rápidamente la demanda de personal con alta calificación científica y técnica, lo cual implica un mayor nivel de calificación en la sociedad en conjunto (OCDE, 1966). Finalmente, aunque hubiese una fuerte reducción de la fuerza laboral necesaria para la producción, se plantea que este excedente laboral sería necesario para satisfacer las crecientes demandas de recursos humanos requeridos por la rápida expansión de múltiples servicios sociales. Se plantea además que el radical aumento de la productividad del trabajo generado por la automatización multiplica el volumen del excedente económico disponible en la sociedad, permitiendo así la creación de múltiples y nuevas fuentes de trabajo.

En resumen, los efectos del actual progreso científico y tecnológico sobre el empleo y la calificación son vistos en términos muy positivos: la demanda de una mayor calificación científica y técnica de la población en su conjunto; el remplazo del trabajo manual directo por el trabajo de coordinación, regulación y control de la producción; la eliminación de los trabajos físicos penosos así como de los rutinarios y monótonos; la potenciación del trabajo humano mediante máquinas y herramientas complejas, y el constante aumento de la productividad laboral. Aun la reducción en el volumen de la fuerza laboral necesaria en la producción es interpretada de manera optimista, pues este excedente laboral puede entonces satisfacer las crecientes necesidades de recursos humanos tanto para la expansión del sector de servicios sociales como para las nuevas ocupaciones.

Por ser de particular importancia para los fines de este estudio es conveniente resaltar aquí las implicaciones que sobre la naturaleza del sistema educativo se derivan del escenario de la sociedad postindustrial.

Como ya se mencionó, una de las características fundamentales de la sociedad postindustrial es la transición de formas de selección y estratificación social basadas en la adscripción o la herencia, a formas objetivas basadas en el logro personal (achievement), en particular, en el logro de altos niveles de calificación científica y tecnológica. En este sentido, el escenario de la sociedad postindustrial representa la realización de las grandes tendencias hacia la "modernización" de la sociedad planteadas por Parsons; transición del particularismo al universalismo, de la adscripción al logro (Parsons, 1952).

Debido a la creciente complejidad técnica de la sociedad, a la primacía del conocimiento teórico y a la importancia del desarrollo de nuevas tecnologías intelectuales que faciliten las necesarias funciones de planificación y control sobre diferentes ámbitos de la sociedad, asume entonces mayor importancia en esta sociedad la seguridad de que el poder corresponda con la inteligencia, con la capacidad intelectual y científica. En su lógica interna, la sociedad postindustrial requiere un proceso "meritocrático" de selección y estratificación social y ocupacional.

Algunos de los supuestos básicos de la sociedad meritocrática son (Bell, 1976 y Young, 1958) :

a. La necesidad económica del Estado de contar con las personas más brillantes y mejor calificadas, pues éstas se convierten cada vez más en la fuente básica de innovación científica y tecnológica, de crecimiento económico y de capacidad de solución de problemas. De aquí la necesidad de una jerarquía de talento, y del gobierno por los más capaces.

b. Esta necesidad requiere un proceso altamente selectivo de identificación y formación de las personas con mayor inteligencia y aptitud.

c. Estas cualidades se encuentran distribuidas en la población según una distribución normal * para cada grupo de edad.

d. El modelo de selección y estratificación según el mérito individual no sólo corresponde al ideal de la teoría liberal de la justicia, suponiendo una situación de igualdad social básica ante las oportunidades educativas, sino además al principio socialista de retribución... "a cada cual según la cantidad y calidad de su trabajo".

Las implicaciones educativas de este modelo societal pueden resumirse de la siguiente manera: en primer lugar, se refuerza la necesidad de establecer normas y procesos altamente selectivos de identificación y promoción de las personas con mayor capacidad intelectual y científica. Esto requiere la intensa utilización de diferentes pruebas de medición del cociente intelectual y del logro académico, sobre todo en la educación secundaria, con el fin de que ésta cumpla la importante función de filtro natural del talento, de selección del relativamente reducido grupo de estudiantes que finalmente tendrán acceso a la educación superior. Ésta debe necesariamente perder el carácter masivo, igualitarista o populista que ha asumido en algunas sociedades y debe transformarse en una instancia altamente selectiva y competitiva, de formación de la mayor capacidad intelectual y científica al reducido grupo de los mejores y más capaces (Bell, 1970).

En el nivel ideológico se inculca en forma constante en esta nueva élite intelectual el mérito de los privilegios que usufructúan y la importancia de su futuro papel directivo en la sociedad.

Paralelamente, en el ámbito social se consolidan las estructuras de remuneración y de distribución social y ocupacional según el ideal meritocrático, de tal manera que las posiciones de mayor poder, estatus y remuneración correspondan a aquellas personas a quienes el sistema educativo, principalmente a través de la educación superior, haya acreditado como los mejores y más capaces. De esta manera, la educación superior se convierte en el principal medio de selección, formación y promoción de la nueva élite directiva de la sociedad postindustrial: la "inteligentsia" científica y técnica.

* Distribución según la curva de la Campana de Gauss.

B. *La meritocracia socialista. El modelo soviético de construcción del comunismo*

La segunda gran proposición de política científica y tecnológica con relación al desarrollo social es la formada por la interpretación oficial soviética del materialismo histórico y del materialismo dialéctico. Esta interpretación es comúnmente identificada como "marxismo ortodoxo" o "socialismo científico" y se fundamenta en el concepto de que mediante el conocimiento científico es posible identificar la naturaleza objetiva del mundo material y social, a partir de cuya comprensión se derivan las leyes objetivas de su funcionamiento y desarrollo. Según esta interpretación, los fundamentos objetivos y universales del conocimiento científico de la naturaleza y la sociedad han sido provistos por el marxismo, en particular por sus componentes teóricos, el materialismo histórico y el materialismo dialéctico (Andréiev, 1978).

Estas dos teorías fundamentales del marxismo conforman la "ciencia de la sociedad" a través de la cual es posible identificar objetivamente la naturaleza de la sociedad, sus contradicciones internas, su dinámica y sus tendencias de desarrollo en el futuro. La posibilidad científica de prever las características del desarrollo futuro de la sociedad permite conocer en forma objetiva sus futuras etapas de desarrollo, anticipar sus principales necesidades y problemas y planear las soluciones necesarias. Por tanto, la previsión social asume un estatus eminentemente científico, objetivo. Esta previsión social está compuesta por las diferentes etapas de desarrollo que, según la "ley de la correspondencia" entre relaciones sociales de producción y grado de desarrollo de las fuerzas productivas, aparecen objetivamente en un período determinado y que son etapas realmente necesarias en el proceso de construcción de la sociedad comunista (Solius *et al.*, 1973). La necesidad de transformación del capitalismo al socialismo surge cuando el alto desarrollo de las fuerzas productivas (mecanización en gran escala) se ve limitado en su extensión y mejoramiento propios, o en las posibilidades de satisfacción de necesidades sociales, debido a la naturaleza de las relaciones capitalistas de producción. Por tanto, el grado de desarrollo de las fuerzas productivas se convierte en la base material para la transformación del capitalismo al socialismo (Bunkina, 1981). Las contradicciones derivadas de los intereses de ganancia y acumulación privadas enfrentados a los intereses de la sociedad en su conjunto, propician la conciencia de la necesidad de una economía nacionalizada, centralmente planificada y orientada hacia la satisfacción de las necesidades básicas de la mayoría.

Durante este proceso de transición al socialismo se persiguen simultáneamente objetivos de diverso orden; en el área de la propiedad se intenta nacionalizar al máximo los medios de producción, aunque subsisten durante algún tiempo diversas formas de propiedad estatal, privada y cooperativa o colectiva. Respecto al desarrollo de las fuerzas productivas, el objetivo

esencial es lograr el más alto grado de industrialización de la economía y aumentar y tecnificar la producción agropecuaria bajo formas cooperativas de producción.

Esta etapa de transición al socialismo se consideró oficialmente lograda en la Unión Soviética a mediados de los años treinta (Solius *et al.*, 1973), iniciándose entonces el gran proceso de transición del socialismo al comunismo a través de tres nuevas etapas: la construcción del socialismo, el socialismo maduro y, finalmente, la transición al comunismo (Poliakov *et al.*, 1977).

El objetivo de la primera etapa es la construcción de las bases materiales y técnicas del socialismo mediante el seguimiento de las leyes económicas del socialismo (la ley fundamental, la ley del desarrollo armónico y proporcionado de la economía) lo cual conducirá a un alto grado de desarrollo de las fuerzas productivas mediante la aceleración de la revolución científica y técnica y la extensión de sus aplicaciones a todos los ámbitos de la producción, la educación, la cultura, etcétera. En otras palabras, la realización de la sociedad comunista del futuro dependerá fundamentalmente del alto grado de desarrollo que alcancen las fuerzas productivas, condición para la creación de la sociedad de la abundancia que permitirá entonces superar el desigual principio de distribución socialista "a cada cual según la cantidad y calidad de su trabajo", por el principio igualitario de "a cada cual según sus necesidades".

La "ley de la correspondencia" entre relaciones sociales de producción y el grado de desarrollo de las fuerzas productivas, significa que en última instancia las posibilidades de progreso económico, social y cultural, en un momento histórico determinado, están objetiva y materialmente determinadas por el grado de desarrollo que las fuerzas productivas hayan logrado en ese momento. Por consiguiente, es posible identificar ciertas etapas de desarrollo de las fuerzas productivas a las que corresponden objetivamente las diversas etapas de desarrollo social, económico, cultural y político. Es decir, a cada una de estas etapas corresponden diversas modalidades de desarrollo de la organización y división del trabajo y de la calificación ocupacional, y por consiguiente diversos grados de igualdad social, diversas modalidades de desarrollo del sistema educativo, así como diversos tipos de participación política en el Estado.

Una importante consecuencia de esta concepción consiste en que las posibilidades de realización de los objetivos centrales a la ideología marxista, tales como la igualdad social en el trabajo, la educación, la cultura, la política, y la eliminación de la tradicional división entre el trabajo intelectual y el trabajo manual, están determinadas objetivamente en cada momento histórico por el grado de desarrollo de las fuerzas productivas. Dado que este desarrollo depende cada vez más del progreso científico y técnico y que éste no es lineal y cuantitativo sino que produce conocimientos e innovaciones cualitativamente superiores a las anteriores, la actual revolución científica y técnica permitirá entonces alcanzar con rapidez niveles

superiores de desarrollo social y cultural y realizar con más eficacia los objetivos de la sociedad comunista.

A partir del XXI Congreso del Partido Comunista de la Unión Soviética reunido en enero de 1959, se considera oficialmente en la Unión Soviética que ya se ha completado la etapa de construcción del socialismo y que la etapa actualmente vigente es la del "socialismo maduro" (Poliakov *et al.*, 1977:461), caracterizado por el perfeccionamiento y expansión de las condiciones técnicas y materiales para la transición al comunismo. En la etapa del socialismo maduro se desarrolla y expande la revolución científica y tecnológica, convirtiendo a la ciencia en fuerza productiva directa y transformando cualitativamente —a través de la extensa automatización de la producción— los instrumentos y medios de trabajo, la naturaleza de la división del trabajo y la estructura de calificaciones requerida de la fuerza laboral. Aunque es imposible prever con exactitud la duración de esta etapa, las profundas transformaciones científicas, técnicas, económicas y sociales que se requieren para la transición al comunismo permiten anticipar una relativamente larga duración. En todo caso, la etapa de expansión y consolidación del socialismo maduro representará el escenario probable durante los próximos veinte o treinta años en la Unión Soviética y por tanto representa el escenario societal correspondiente, en este tipo de sociedad, a aquel anteriormente descrito de la sociedad postindustrial.

En un nivel más específico, este escenario del socialismo maduro presenta las siguientes implicaciones de la revolución científica y tecnológica sobre la producción, la división del trabajo y la calificación de la fuerza laboral. En primer lugar es importante mencionar que existe un alto grado de similitud o "convergencia" entre este escenario y el de la sociedad postindustrial respecto a las implicaciones sociales y educativas del progreso técnico en los medios de producción.

El progreso técnico en la producción estará basado en la tendencia hacia la progresiva automatización de la producción de bienes y servicios. Este proceso de automatización pasará por las siguientes etapas: (Blyakhman y Shkratan, 1977): Primera, la automatización de operaciones individuales o de series de éstas en un lugar dado, usando máquinas-herramientas semi-automáticas. Este grado de automatización requiere el control directo y constante de la producción por el trabajador. Segunda, transición a máquinas automáticas que desempeñen el rango total de operaciones productivas. La función del trabajador consiste en la responsabilidad de supervisión general del conjunto de operaciones automatizadas y del mantenimiento y reparación de la maquinaria. Tercera, aparición de la línea de producción automática. El conjunto total de operaciones productivas se automatiza. Las funciones de supervisión, control, monitoría y mantenimiento son centralizadas y globales. Cuarta, diseño de sistemas complejos de producción automatizada, con capacidad de autorregulación de los pro-

cesos técnicos de producción. La capacidad de autorregulación depende de la utilización de computadoras. Éste es el estado actual de desarrollo de la automatización. Las necesidades de innovación consisten en el aumento de la capacidad de memoria y procesamiento de cómputo con el fin de incrementar la capacidad de autorregulación de los sistemas automatizados. Quinta, se prevé que esta etapa consistirá en la creación de empresas completamente automatizadas. Esto implica que todos sus procesos de producción, tanto los básicos como los auxiliares, son automatizados, así como las funciones de control y regulación de la producción. Se requiere, por tanto, una alta capacidad de autoaprendizaje que le permita al sistema buscar y encontrar las soluciones más eficaces en cada momento de la producción y ante situaciones cambiantes. La búsqueda de la optimización del proceso de producción requiere la continua evaluación y corrección del proceso. Finalmente, una etapa posterior consiste en la integración automática de la producción de diversas empresas o ramas con el fin de optimizar la producción y distribución regional de insumos, tecnologías y bienes en el nivel macrosocial. El objetivo final consiste en el establecimiento de un sistema global de planeación y coordinación de toda la producción de bienes y servicios en función de los objetivos y requerimientos del Plan Quinquenal, primero en cada país del sistema soviético y posteriormente en la planeación global de la producción del sistema económico socialista mundial (Bunkina, 1981).

Además del logro de grados cada vez más complejos de automatización de la producción, durante el socialismo maduro se crearán las bases técnicas y materiales de la sociedad comunista, lo cual supone la aceleración y extensión de la revolución científica y técnica. En particular es importante mencionar las siguientes áreas de innovación: a] la diversificación de las fuentes y formas de energía, destacando las que se basan en la generación de energías por el movimiento de la materia: energía nuclear, geotérmica, etcétera; b] creación de nuevas materias primas, nuevas síntesis de materiales, nuevas aleaciones de metales; c] transición de procesos de producción discontinuos (discretos) a procesos continuos, integrados, de producción de alta precisión, basados en el procesamiento de los objetos de trabajo por las características propias de los insumos: características físicas, químicas, biológicas, etcétera. Por ejemplo: la utilización de reactivos térmicos, la producción en condiciones físicas o químicas especiales (al vacío, a altas temperaturas, a base de gérmenes, hornos de plasma, etcétera), y el uso de métodos electrofísicos o electroquímicos; d] en estrecha relación con lo anterior, el desarrollo de las diferentes ramas y aplicaciones de la biología: microbiología, ingeniería biológica, producción de alimentos, etcétera; e] otras áreas de creciente importancia científica y tecnológica son: la exploración espacial, la explotación de los océanos, la conservación y recuperación de la naturaleza, etcétera.

Implicaciones sobre el empleo, la calidad del trabajo y la calificación

Es importante ubicar este análisis dentro del contexto de la existencia de tendencias en el proceso de desarrollo científico y tecnológico que por sí solas conducirían a una mayor polarización de la división entre trabajo intelectual y trabajo manual. Estas tendencias son las siguientes: en primer lugar, la mayor importancia cuantitativa y cualitativa que asume el sector "no productivo" de la economía, es decir, el sector de servicios públicos, en educación, investigación y desarrollo, publicaciones, actividades culturales, etcétera, y que generarían una mayor diferenciación cualitativa entre el tipo de trabajo realizado por los trabajadores manuales y los trabajadores intelectuales. La segunda tendencia está formada por la mayor importancia que asume el desarrollo de las actividades de investigación y desarrollo científico y tecnológico, lo cual aumenta la necesidad social de una alta calificación intelectual, de carácter por lo general teórico, generando así un proceso de polarización de la calificación entre los trabajadores intelectuales, científicos y técnicos de alto nivel que requieren de cada vez mayores niveles de calificación, y los trabajadores manuales que aún continúan realizando tareas rutinarias, simples, monótonas, que no requieren una calificación ocupacional específica (Kern y Schumann, 1980).

A pesar del optimismo con que se plantea el efecto de la automatización en la eliminación de los trabajos físicos arduos y en los trabajos monótonos rutinarios terminales (Richta, 1980), estos trabajos persisten en la economía, y aunque su número se ha reducido en forma significativa en la última década su existencia continúa siendo un reto importante a los diseñadores de la nueva tecnología productiva, en el sentido de la necesidad de adaptarla en función del objetivo de propiciar una mayor calidad del trabajo en todos los sectores productivos. Esta mayor calidad del trabajo productivo estaría formada por condiciones que propiciarían una mayor autonomía, responsabilidad, creatividad y participación de los trabajadores en el proceso de trabajo (Richta, 1980).

A pesar de los problemas mencionados es importante plantear que en el modelo soviético el efecto global del progreso científico y tecnológico sobre el empleo y la calificación de los trabajadores se plantea en términos altamente optimistas (Blyakhman y Shkratan, 1977). Se establece así un alto grado de convergencia con el escenario futuro correspondiente al desarrollo de la sociedad postindustrial.

En términos más concretos, el efecto del progreso científico y tecnológico sobre la recalificación de los trabajadores se realiza a través de dos procesos complementarios. El primero es la creciente automatización de la producción de bienes y servicios, que permite la eliminación de muchos trabajos físicos arduos así como de trabajos monótonos y rutinarios, disminuyendo de esta manera el porcentaje de la fuerza laboral sometida a tales condiciones de trabajo (Ussenin *et al.*, 1979). El segundo consiste en diversas transformaciones en la estructura ocupacional, generadas por la

automatización; una de las más importantes consiste en que las categorías ocupacionales vigentes en la actualidad, ocho en total, se reducen paulatinamente a seis o siete al desaparecer la categoría de trabajadores no calificados que realizan trabajos manuales, y al disminuirse el porcentaje relativo de los trabajadores calificados a cargo de máquinas y mecanismos: operadores, conductores, etcétera.

Las ocho categorías ocupacionales vigentes en la actualidad son las siguientes (Blyakhman y Shkratan, 1977:200-21):

1. Personal general altamente calificado: directores de empresas, institutos, talleres, etcétera.
2. Trabajadores intelectuales altamente calificados, con educación superior y entrenamiento adicional: por ejemplo, investigadores con grados académicos, las categorías artísticas e intelectuales más altas, etcétera.
3. Trabajadores intelectuales calificados, con educación superior o secundaria especializada: médicos, maestros, ingenieros, supervisores, etcétera.
4. Trabajadores intelectuales no calificados que no requieren educación formal o formación especializada: personal a cargo de tareas mentales no creativas y subordinadas, como empleados de oficina, auxiliares, etcétera.
5. Trabajadores altamente calificados que combinan funciones manuales y mentales (obreros-intelectuales): operadores de paneles de control, mecánicos de alto nivel, etcétera.
6. Trabajadores calificados a cargo de trabajos manuales: electricistas, mecánicos, ensambladores, etcétera.
7. Trabajadores calificados a cargo de máquinas y mecanismos: conductores, operadores de turno, etcétera.
8. Trabajadores no calificados a cargo de tareas simples, monótonas, y que no requieren una calificación o formación especial: cargadores, trabajadores de limpieza, guardias, etcétera.

Estos ocho niveles que componen la estructura ocupacional en la Unión Soviética están evolucionando con rapidez debido a los siguientes factores:

La octava categoría ocupacional —es decir la correspondiente a trabajadores no calificados a cargo de tareas manuales simples—, reduce rápidamente su participación porcentual y tiende a desaparecer durante la década de los ochenta. En la actualidad estos trabajos continúan siendo relativamente pocos y los desempeñan con carácter temporal jóvenes para quienes representa un trabajo ocasional o de paso a otra ocupación, u obreros ya jubilados. Las diferencias en cuanto al nivel de educación y formación requerido de los trabajadores ubicados en los niveles cuatro y cinco * tienden a desaparecer con rapidez, debido a la elevación progresiva del nivel educativo general de los trabajadores.

En 1979 el 73.2% de los obreros había logrado un nivel de educación secundaria o superior. Entre 1928 y 1975 el número de especialistas con

* Trabajadores intelectuales (mentales) sin formación especializada y trabajadores manuales altamente calificados que realizan también funciones mentales.

educación secundaria técnica aumentó 46 veces, mientras la fuerza laboral industrial sólo aumentó 9 veces en el mismo período (Chuprunov *et al.*, 1981). En 1979, el 31.4% de la población mayor de diez años había completado la secundaria general o la especializada, en comparación con el 10.9% en 1959 (*ibidem*). Además estas dos categorías ocupacionales (4 y 5) son de muy alto crecimiento debido a la expansión de las actividades administrativas y de servicios y a la mayor complejidad técnica de maquinarias y equipos en la producción. Entre 1960 y 1977 el sector de de servicios, o sector "no productivo", aumentó el porcentaje de la fuerza laboral empleada de 20.2% a 25.1% (*ibidem*), tendencia que se prevé se acentuará rápidamente durante la presente década. Por otra parte, la mayor complejidad técnica en la producción implica una tendencia hacia la progresiva intelectualización del trabajo manual y un acercamiento o convergencia de la calificación entre ingenieros y técnicos calificados. La proporción de trabajadores que usan máquinas y mecanismos altamente mecanizados o automatizados, o los supervisan o mantienen era de 35.9% en 1959, de 40.4% en 1965 y 45% en 1972 (Blyakhman y Shkratan, 1977), proporción que tiende a aumentar a ritmos cada vez más rápidos en especial en las ramas industriales de más alta intensidad tecnológica como la química, la petroquímica, las industrias del hierro y del acero, las actividades relacionadas con la producción de armamentos modernos, la exploración espacial y la energía nuclear. En sólo la década comprendida entre 1965 y 1975 el número de trabajadores que operan máquinas-herramientas complejas, controlan sistemas automatizados y realizan otras tareas de creciente complejidad técnica —como la reparación y mantenimiento de sistemas automatizados— aumentó en 200%.

Otra importante tendencia, complementaria de la anterior, consiste en que en el conjunto de la estructura ocupacional las ocupaciones de más alto crecimiento son las relacionadas con actividades de investigación y desarrollo científico y tecnológico —como las ingenierías—, los técnicos especializados de alto nivel y el personal científico. Por ejemplo, entre 1960 y 1979 el número de trabajadores científicos aumentó de 304 000 a 1 340 000. Asimismo, el número de ingenieros aumentó de 1 135 000 a 3 683 000 en el mismo período (Chuprunov *et al.*, 1981).

Finalmente, es significativa la tendencia hacia una progresiva disminución del porcentaje de la fuerza laboral que trabaja en actividades manuales y un rápido aumento de la que se dedica a tareas mentales e intelectuales. Por ejemplo, en las industrias más modernas, más de la mitad de la fuerza laboral está compuesta por especialistas altamente calificados. Ya en 1975 los especialistas con educación secundaria técnica formaban el 69.6% de la fuerza laboral del sector industrial, el 82% de la fuerza laboral del sector de comercio, alimentación y servicios, y el 74% de la fuerza laboral de los servicios de salud, seguridad social, y cultura física (*ibidem*).

El proceso de recalificación de la fuerza laboral industrial ha seguido,

en términos generales, el siguiente proceso de transformación técnica de la producción: de la realización de trabajos manuales multioperacionales, a trabajos especializados en una sola función, a trabajos altamente calificados en los que la actividad del trabajador es básicamente intelectual y que requieren del conocimiento de las bases fundamentales de la producción así como la capacidad para aprender nuevas técnicas con rapidez y la calificación necesaria para experimentar, innovar, crear o mejorar nuevas máquinas, procedimientos o técnicas. Por ejemplo, el operador de máquina-herramienta automática requiere conocimientos amplios de los fundamentos de la ingeniería eléctrica, electrónica e hidráulica. Esto ejemplifica la tendencia creciente de eliminación de la especialización estrecha, hacia una formación amplia, polivalente, y de carácter teórico. La principal necesidad de calificación laboral que se requiere para el próximo futuro está formada por la capacidad intelectual y técnica para realizar todas las operaciones necesarias en el control e instalación del proceso de producción, incluyendo el ajuste, mantenimiento del equipo, control de calidad y supervisión del proceso tecnológico (Poshatáiev, 1977).

En la actualidad el operador de máquinas-herramientas automatizadas o altamente mecanizadas requiere un perfil de habilidades y de conocimientos tecnológicos muy diferentes al del operador tradicional, debido a que la mayor parte de su tiempo la dedica a la realización de trabajo intelectual: planeación, supervisión, control, mantenimiento, etcétera.

Otros ejemplos similares se encuentran prácticamente en todas las ramas de la producción automatizada. El operador de una máquina productora de papel tiene como funciones principales la supervisión, medición, análisis de reactivos, control y mezcla de insumos, monitoría del proceso, etcétera. Estas nuevas responsabilidades productivas requieren un perfil de calificación que le permita al trabajador conocer el diseño de la máquina, el proceso tecnológico, la economía y la organización de la producción, etcétera. De esta manera aproximadamente el 90% de su tiempo de trabajo se dedica a operaciones intelectuales de alta calificación. Calificación similar se requiere de los trabajadores en la industria química, cuyas responsabilidades incluyen cada vez más la capacidad de evaluar información, medir y analizar componentes, controlar reacciones químicas, traducir conceptos abstractos a prácticas concretas, etcétera.

Este conjunto de nuevas responsabilidades de carácter intelectual y que requieren una sólida formación teórica y tecnológica, implica la necesidad de un tipo de calificación del trabajador industrial que sea equivalente al nivel logrado por un ingeniero. Se plantea además que ese nuevo nivel de calificación será común para todos los trabajadores a finales de la presente década, lo cual permitirá la mayor participación de los trabajadores en múltiples actividades de investigación y desarrollo científico y tecnológico, logrando así una distribución masiva de las capacidades intelectuales de más alto nivel (Poshatáiev, 1977).

La transición a los sistemas de producción automatizada cambia el carácter y el contenido del trabajo. Origina nuevas ocupaciones [...] de amplio alcance [...] y se unen las actividades físicas y mentales en un proceso único de trabajo [...] El obrero de la producción automatizada se convertirá en un nuevo tipo de hombre, quien combinará en su trabajo la actividad intelectual con la actividad manual (Varios, 1975:37-43).

...la automatización detiene la tendencia hacia el trabajo simple y la cambia. Elimina primero la masa de trabajo simple, luego la de los obreros especializados. Al principio los reemplaza con nuevos tipos de obreros que trabajan en el límite de la producción directa, cuyo trabajo contiene mayor número de elementos científicos[...] Más tarde, un trabajo completamente al margen de la producción directa, como el del técnico o del ingeniero (*ibidem*:43).

Respecto de los trabajadores científicos y técnicos de alto nivel, su importancia cuantitativa y cualitativa en la producción será cada vez mayor debido a las siguientes razones: a] por la cada vez mayor importancia del conocimiento teórico, de la capacidad de investigación y desarrollo y, en general, del trabajo intelectual de diseño, planeación, evaluación y previsión, en todas las áreas de la sociedad; b] por la importancia crucial de los conocimientos teóricos y de capacidades intelectuales abstractas en la producción automatizada y en el contexto de la inserción de la ciencia como fuerza productiva directa (Blyakhman y Shkratan, 1977). “La revolución científica convierte en imperativos los progresos de la instrucción. Un nivel de formación elevado es indispensable a quien quiere dominar una especialidad en todos los niveles de la formación profesional, obrero calificado o especialista graduado” (Arseniev, 1971).

Las siguientes son las principales categorías ocupacionales en las que se encuentra estratificado el personal científico y técnico de alto nivel (Varios, 1981).

1. Trabajadores científicos.
2. Ingenieros y técnicos.
3. Personal administrativo y gerencial.
4. Personal profesional a cargo de diversos servicios sociales: maestros, médicos, arquitectos, etcétera.
5. Expertos militares.
6. Personal profesional en el campo de la actividad artística: literatura, música, etcétera.

El primer estrato —trabajadores científicos—, es el de más rápido crecimiento. Su número se dobló entre 1960 y 1966, y en 1980 se calculaba en 1 340 000 científicos. Para el año 2 000 se calcula que este importante estrato ocupacional represente el 5% de la fuerza laboral total (Chuprunov *et al.*, 1981).

Por otra parte, el segundo estrato ocupacional —ingenieros y técnicos—

es el de mayor volumen. Ya se había mencionado que en 1980 existían más de 3 700 000 ingenieros en la Unión Soviética, los que forman parte de los 26 millones y medio de especialistas con educación superior o educación secundaria especializada. En las empresas de mayor intensidad tecnológica en la producción, el porcentaje de este estrato ocupacional tiende a aumentar rápidamente. En algunas empresas alcanza en la actualidad el 80 u 85% del total de la fuerza laboral empleada.

En cuanto al personal gerencial y administrativo, es importante mencionar que su número también se ha expandido con rapidez como consecuencia del crecimiento del sector de servicios y de la mayor importancia otorgada en todas las actividades económicas a las funciones de gestión, planeación y administración. A su vez, estas funciones son transformadas cualitativamente por los avances científicos y tecnológicos —en particular por las crecientes oportunidades de informatización de la toma de decisiones— y por los avances en la aplicación de las matemáticas al desarrollo de modelos de simulación, optimización y racionalización del proceso productivo. Esto implica, por consiguiente, la necesidad del logro de niveles cada vez más altos de calificación intelectual y técnica en este estrato ocupacional. Los elementos principales de esta calificación, estarían conformados por el conocimiento de la aplicación de las matemáticas a la planeación y a la administración (utilización de modelos, simulaciones y teoría de sistemas), el conocimiento de las posibilidades de informatización del proceso de trabajo y de la toma de decisiones, y el conocimiento de lenguajes simbólicos (Chepikov, 1978 y Sznaniawsky, 1978).

También son necesarios elementos similares de calificación para la mayoría de las profesiones, pues la práctica de éstas también es transformada cualitativamente por los avances en microelectrónica, en telemática, en las tecnologías intelectuales de modelación, simulación, optimización, y por el desarrollo de nuevos instrumentos de medición, de enseñanza, de control, etcétera. Por ejemplo, la aplicación de técnicas de computarización e informatización en la medicina, transforma la función de diagnóstico y prognosis, así como la manera en que este servicio se presta al público, todo lo cual afecta en forma sustancial la estructura curricular, la tradicional especialización del conocimiento médico, la duración del proceso de aprendizaje y la relación del médico con el paciente.

Efectos similares se producen en el campo de la educación debido a la mayor posibilidad de utilización de sistemas de aprendizaje asistidos por computador, la mayor disponibilidad y acceso a la información que éste provee, los avances en los sistemas de comunicación a distancia (telemática), el desarrollo de sofisticadas máquinas de aprendizaje que complementan y potencializan la tradicional función de docencia directa, y, finalmente, el efecto cualitativo de estas nuevas tecnologías de instrucción, de solución de problemas, que son facilitadas por técnicas como la modelación, la optimización y la amplia utilización de técnicas tanto matemáticas como heurísticas en el proceso de aprendizaje (Poshatáiev, 1977).

Implicaciones educativas

El papel determinante de la innovación científica y tecnológica en el desarrollo de las fuerzas productivas, y, por su medio, en la construcción de la sociedad comunista, le otorga una importancia central a la formación del conocimiento teórico, de la capacidad de abstracción y conceptualización, y de investigación y desarrollo científico y tecnológico. Por tanto, se enfatiza la importancia de la educación formal de carácter teórico-general, de las modalidades de educación o formación cuyo objetivo es calificar al individuo para el manejo de alguna técnica, herramienta o maquinaria específica, o para el desempeño de algún puesto de trabajo (Chuprunov *et al.*, 1981). El objetivo principal de la educación es la formación de la población en la más sólida y amplia base teórica, el desarrollo de la capacidad para el aprendizaje continuo y para las actividades de investigación y desarrollo, en oposición a objetivos de formación para ocupaciones o tareas específicas y de especialización estrecha.

En la educación secundaria estas tendencias han sido conceptualizadas por Sznaniawski (1978) como la "intelectualización" de la educación. Según este autor, el rápido ritmo de innovaciones en el conocimiento científico y tecnológico exige del sistema educativo profundas innovaciones curriculares con el fin de lograr actualidad y relevancia. Por ejemplo, la actual revolución científico-tecnológica ha transformado cualitativamente los conceptos que conforman las matemáticas y las ciencias naturales. En el caso de las matemáticas es cada vez más evidente la absoluta necesidad que tiene el trabajador moderno de comprender las bases de la lógica formal. Los fundamentos de los modernos procesos de manejo electrónico de información, así como las modernas técnicas industriales de medición, se forman con elementos de la lógica formal tales como la analogía, la dicotomía, la alternativa, la conjunción, la disyunción y la negación. Asimismo, los elementos de la lógica binaria, tales como sistemas de negación, de conjunción y sistemas alternativos, han llegado a convertirse en parte esencial de la formación profesional aun en el nivel de la escuela básica. Además, las matemáticas modernas requieren expandir y profundizar el tratamiento de ciertas clases de funciones: la trigonometría, los algoritmos... etcétera, esenciales en el funcionamiento de los procesos modernos de producción.

En lo que se refiere a las ciencias naturales, la física y la química modernas requieren un tratamiento profundo sobre la estructura del átomo, la química de los polímeros y la física nuclear. La física moderna sería obsoleta sin el conocimiento de la física de los semiconductores o de los últimos adelantos en electromagnetismo. La cibernética se convierte también rápidamente en un conocimiento indispensable para el estudiante actual. Las categorías de la cibernética: control, señales, retroalimentación, sistemas, insumo, producto, etcétera; son absolutamente necesarias en la moderna producción industrial. Estos nuevos conocimientos deben entonces formar parte integral y necesaria de los nuevos currícula de la

educación secundaria, o ésta corre el peligro de volverse rápidamente obsoleta y altamente disfuncional a la producción.

Por otra parte, existen numerosas innovaciones técnicas cuyo aprendizaje es necesario para todo trabajador, técnico o ingeniero. Por ejemplo, las nuevas técnicas de medición y de control, o de procesamiento automático de datos, se convierten en conocimientos indispensables en procesos productivos en los que sea necesario el control preciso de determinados procesos o de mezclas de componentes, o donde existen complejas reacciones bioquímicas, físicas, etcétera.

La educación de hoy para el productor del mañana deberá estar formada por materias básicas de carácter teórico-general y técnico, basadas en los principios fundamentales, las reglas, las leyes y las teorías de la ciencia. Esta formación teórica básica es la que permite la mayor adaptabilidad del trabajador o técnico a cambiantes condiciones de trabajo y empleo, permitiéndole desarrollar las mismas *funciones* profesionales en diferentes empresas industriales, agropecuarias o de servicios, con el grado requerido de especialización y de competencia.

En la educación superior estas tendencias se refuerzan y podrían resumirse así:

a] Hacer hincapié en la formación teórica básica durante la mayor parte de la duración del aprendizaje. Esto implica, por ejemplo, que el estudio de una carrera de cuatro años se divida en dos ciclos: el primero de tres años dedicado a la formación teórica, al aprendizaje de técnicas y métodos de análisis y de investigación, poniendo énfasis en los métodos matemáticos, los lenguajes simbólicos y las habilidades de diseño.

Una segunda etapa, de un año de duración, cuyo objetivo central es ofrecer al estudiante diversas oportunidades de elección de una especialización dentro de su área disciplinaria. Estas oportunidades pueden estar constituidas por estadías en empresas o centros de investigación y desarrollo, por la participación en proyectos de investigación, por la realización de estudios, de proyectos o de experimentos, etcétera. El objetivo final de estas diversas experiencias de aprendizaje no es el proveer al estudiante con una especialización ocupacional específica, sino permitirle conocer diversas posibilidades de especialización a partir de su sólida formación teórica y de su capacidad para el aprendizaje continuo.

Este objetivo educativo implica además una clara repartición de la responsabilidad de la formación, de tal manera que la formación teórica y metodológica básica corresponda al sistema educativo formal y la especialización ocupacional sea responsabilidad de la unidad productiva a la que se vincula el egresado: empresa, instituto, centro de investigación, etcétera (Gómez, inédito).

b] Necesidad creciente de formación de la capacidad analítica y de la capacidad de investigación, lo cual implica la necesidad de articulación creativa entre la formación teórica y la participación en oportunidades de experimentación e investigación. Una estrategia de articulación consiste

en la organización de talleres, laboratorios, líneas de producción, y aun fábricas, adjuntas a las instituciones de formación, y en las que sea posible vincular en forma directa el conocimiento teórico con la experimentación, por ejemplo utilizando la producción como base material y organizacional de la investigación científica. En este sentido, parece conveniente reforzar el sistema de "adscripción" escuela-empresa o universidad-empresa, por el que una o varias empresas están "adscritas" a una institución de educación superior. Esta relación le permite a estas instituciones la utilización de los recursos materiales, técnicos y humanos de la empresa para la formación de los estudiantes, y al mismo tiempo la empresa utiliza los recursos de la universidad como asesoría en la producción o administración, o en la formación continua de su personal. Por su parte, la institución de educación superior puede utilizar a la empresa como medio de investigación y diseño, de socialización de los estudiantes en la realidad del mundo del trabajo y de inducción hacia alguna especializada (Zajda, 1979).

Estas formas de articulación de la formación, con la generación del conocimiento científico y tecnológico, permiten superar las limitaciones derivadas tanto de una especialización estrecha como de una formación teórica-general que no orienta al estudiante a un área de actividad específica. Otra importante ventaja adicional consiste en que la participación del estudiante en instancias de investigación permite identificar y seleccionar a los más capacitados para estudios posteriores de alto nivel y facilita además la adecuada orientación profesional a los estudiantes (Bogatov, 1975).

c] El proceso de aprendizaje se transforma rápidamente de manera cualitativa por las nuevas tecnologías intelectuales basadas en las matemáticas y la microelectrónica. La utilización de modelos matemáticos, de técnicas de simulación, de la instrucción por computador, permite el logro de mayores niveles de abstracción en el aprendizaje, facilitando la comprensión global sobre determinado problema o sobre la sociedad, y potencializando la capacidad de aprendizaje individual al liberarla de los tiempos u horarios convencionales y de la tradicional relación maestro-alumno.

d] Finalmente, debido al rápido ritmo de progreso en el conocimiento científico y tecnológico, y a la consiguiente obsolescencia de técnicas, ocupaciones y oficios, el objetivo de la educación formal se convierte cada vez más en la generación de la capacidad para el aprendizaje continuo y permanente y para la generación de nuevos conocimientos. En este sentido, cobran cada vez mayor importancia las oportunidades de educación continua, de recalificación y actualización, a trabajadores, técnicos y científicos (Obraztsov, 1979). Entre 1960 y 1974 el número de trabajadores adultos en la Unión Soviética que adquirió nuevas profesiones y nuevos niveles de calificación pasó de 10.9 millones a 27 millones, lo que representa un aumento de 150%.

Estas tendencias de desarrollo educativo en la Unión Soviética deben

verse como innovaciones en proceso de planteación y evaluación, y prefiguran las grandes líneas de desarrollo futuro de la educación.

En principio, el modelo soviético de desarrollo educativo pretende lograr un alto grado de igualdad social de acceso a las oportunidades de educación básica. Se pretende alcanzar este objetivo a través de un gran esfuerzo en la igualación de las condiciones nutricionales y culturales de toda la población, condiciones necesarias para asegurar una igualdad de aprestamiento mental y psicológico para el aprendizaje, la cual a su vez es la condición para el logro de la competencia perfecta de los estudiantes en el sistema educativo. Este gran énfasis puesto en la igualación de las condiciones de competencia corresponde al objetivo básico de lograr el ideal de la sociedad meritocrática que permita la selección, estratificación y remuneración de la población según el principio socialista de distribución: "a cada cual según la cantidad y calidad de su trabajo" (Orlov, 1981). Efectivamente el ideal meritocrático —correspondiente al ideal liberal de la competencia perfecta entre los individuos—, tiene en la Unión Soviética mejores condiciones sociales para su realización que en las sociedades capitalistas, a pesar del importante efecto de la persistencia de profundas diferencias sociales y culturales en la población sobre la generación de desiguales condiciones de competencia por logros educativos entre individuos y entre grupos sociales (Dobson, 1977 y 1980).

Como resultado del ideal y de la práctica meritocrática, el modelo soviético de formación y distribución social de la capacidad científica y técnica es también altamente selectivo y competitivo, jerárquicamente organizado, y orientado —como en la sociedad capitalista postindustrial—, a la formación de una élite social de científicos, técnicos y cuadros gerenciales de alto nivel. Sin embargo, existen dos importantes diferencias respecto de la sociedad capitalista desarrollada. La primera consiste en la total determinación por parte del Estado a través de cada plan quinquenal, de las prioridades y actividades de investigación y desarrollo científico y tecnológico. La segunda consiste en que el nivel de remuneración y el acceso a determinados privilegios sociales o de consumo, no está necesariamente determinado por la pertenencia a este estrato educativo-ocupacional, pues en la remuneración del trabajo intervienen otros factores como: políticas de distribución del ingreso, entre individuos, sexos y regiones; incentivos para lograr la deseada distribución regional de la población laboral o para promover el desarrollo de determinadas empresas, ramas de la economía o regiones (Orlov, 1981), etcétera.

Sin embargo, el personal científico, técnico y gerencial en su conjunto goza de niveles de remuneración más altos, según el principio socialista de distribución "a cada cual según la cantidad y calidad de su trabajo", y gozan además de ciertos privilegios de consumo, acceso a información y posibilidades de viajar al exterior. En el caso de los científicos y técnicos de más alto nivel, su remuneración equivale a 5 o 9 veces el salario promedio.

En resumen, en la Unión Soviética se dan mayores condiciones sociales para la realización del ideal meritocrático de la selección de “los mejores y los más capaces” para las actividades de investigación científica y técnica y para la dirección del Estado. Sin embargo, este ideal meritocrático también genera una comunidad científica limitada y restringida, en relación con el mayor potencial de recursos humanos altamente calificados en la sociedad. Además, debido a la naturaleza de la sociedad centralmente planificada y políticamente unipartidista, esta comunidad científica está profundamente sometida a los objetivos y prioridades del Partido y de los órganos de planificación del Estado.

c. La perspectiva del movimiento obrero autogestionario

A diferencia de las dos proposiciones presentadas —basadas en el concepto de la existencia de una estrecha relación causal entre progreso científico y tecnológico y progreso social, concepto que conduce a una visión optimista del efecto de las innovaciones técnicas en la producción sobre el empleo, la calidad del trabajo y la calificación de los trabajadores— se presenta ahora una proposición alternativa derivada de la crítica al carácter supuestamente “neutro y objetivo” del conocimiento científico y técnico y de su proceso de generación, difusión y aplicación, y de la crítica a los conceptos de la inevitabilidad del actual estado de progreso científico y técnico, de su determinación por razones técnicas o económicas, y del carácter lineal del progreso.

Por el contrario, se plantea la importancia central de los intereses concretos de los dueños de los medios de producción —en cuanto a asegurar un mayor grado de control social sobre la producción o sobre la fuerza laboral, y a lograr una mayor productividad— en las decisiones respecto de las inversiones en investigación y desarrollo, del tipo de desarrollo tecnológico deseado, y del efecto deseado de la tecnología sobre el empleo, la calidad del trabajo y la calificación de la fuerza laboral.

Esta nueva proposición se fundamenta entonces en el concepto de la existencia de una “autonomía relativa” entre el proceso de generación y aplicación del conocimiento científico y tecnológico; la organización y división del trabajo, y la calificación laboral. El concepto de autonomía relativa implica la inexistencia de una necesaria relación causal entre los fenómenos anteriores, derivada de imperativos técnicos o económicos. La interrelación de estos fenómenos, sus efectos mutuos, dependen más bien de la naturaleza de las decisiones sociopolíticas dominantes sobre el tipo de ciencia y tecnología que se desee desarrollar, y sobre sus efectos económicos, sociales y culturales; en particular sus efectos sobre la organización y división del trabajo y la calificación de la fuerza laboral.

Por consiguiente, esta proposición se fundamenta en la reivindicación de la primacía de las decisiones políticas en el desarrollo científico y tec-

nológico sobre imperativos de carácter económico o técnico, y de la primacía de decisiones normativas sobre determinismos de cualquier orden. Son pues determinados objetivos sociales y políticos los que en última instancia determinan la naturaleza del desarrollo científico y tecnológico, es decir, sus prioridades de desarrollo y aplicación, el tipo de tecnologías generadas, sus efectos sobre la economía, la igualdad social, la educación, etcétera.

Esta tercera gran proposición se deriva de los aportes teóricos y prácticos producidos por dos grandes corrientes de pensamiento contemporáneo sobre la economía política del desarrollo científico y tecnológico. La representada por la crítica liberal, no marxista, a los nocivos efectos económicos, sociales, psicológicos, etcétera, del actual proceso de desarrollo científico y técnico; y la expresada por la crítica marxista generada por amplios sectores del movimiento obrero europeo, en particular en Italia y Francia.

La primera corriente de pensamiento crítico se caracteriza por su análisis de los múltiples efectos negativos de la aplicación actual del conocimiento científico y tecnológico (Lévy-Leblond, 1979 y Winner, 1980). Se plantea que éste se ha desarrollado en función de la satisfacción de los intereses particulares de quienes poseen los medios de producción, y subordinado a los intereses geopolíticos y militares de las grandes potencias, sin consideración alguna por las grandes prioridades y necesidades en el nivel nacional o internacional, tales como: la satisfacción de necesidades básicas de alimentación, vivienda, salud, educación y empleo, o la conservación ecológica, o la calidad de la vida en las grandes ciudades, o la eliminación de múltiples enfermedades o aun la conservación de la vida humana en la tierra.

Este pensamiento crítico se presenta tanto en países desarrollados como subdesarrollados, aunque en estos últimos se hace hincapié, en particular, en los problemas derivados de su bajo grado de desarrollo científico y técnico, su profunda y cada vez más continua dependencia respecto a los países generadores de conocimientos científicos y tecnológicos, y sus prioridades o estrategias de desarrollo frente a dos grandes problemas: la naturaleza altamente competitiva del mercado internacional —lo que obliga a una alta intensidad e innovación técnica en la producción para la exportación—, y la existencia de amplios sectores productivos de un escaso desarrollo técnico (Sagasti, 1981).

Esta corriente de pensamiento se ha caracterizado además por la búsqueda de alternativas al modelo dominante de desarrollo científico y técnico. Frente al alto grado de complejidad de la tecnología actual y su concentración en gigantescas unidades productivas, han sido propuestas diversas alternativas de generación de tecnologías intermedias como estrategia de desarrollo en los países pobres (Jequier, 1979), de desconcentración de las grandes unidades productivas en múltiples pequeñas empresas, distribuidas a lo largo de todo el territorio y utilizando tecnologías más sencillas y en menor escala (Schumacher, 1978), de desconcentración territorial utili-

zando como base productiva las pequeñas empresas y desarrollando así un nuevo patrón de distribución espacial de la sociedad, y de desarrollo de formas de autogestión de la producción que formarían la base para el logro de nuevas formas de coordinación económica, de descentralización del poder y de participación igualitaria en la política y el bienestar (Blumberg, 1968). Otras propuestas consisten en el desarrollo de tecnologías alternativas (Dickson, 1978), que permitan la producción en pequeña escala, su control popular, la descentralización en la toma de decisiones, la humanización del trabajo (Schumacher, 1980), el igualitarismo en las relaciones de producción y la preservación de la ecología utilizando formas alternativas de energía.

La segunda corriente de pensamiento se deriva del importante debate que desde finales de la década de los años sesenta ha sido adelantado en algunos sectores del movimiento obrero europeo, particularmente en Italia y Francia, respecto a los efectos del progreso técnico en los medios de producción, sobre la división del trabajo, la calidad del mismo, la satisfacción de los trabajadores, sus requerimientos de calificación y sus relaciones de poder con los dueños del capital. Más en particular, se han analizado los efectos sobre la jerarquía ocupacional y sobre la calidad del trabajo, que han sido producidos por las más recientes innovaciones técnicas en la producción: la automatización y la introducción de la informática como elemento racionalizador de la producción.

Este análisis crítico se ha plasmado en publicaciones importantes como *Los costes del progreso. Los trabajadores ante el cambio técnico* (CFDT, 1977a), que han tenido una significativa influencia sobre la discusión de la izquierda europea respecto a la economía política de la ciencia y la tecnología.

Esta interpretación se presenta como una verdadera alternativa ante las otras dos visiones antes mencionadas: la visión de la sociedad postindustrial y el modelo soviético de construcción de la sociedad comunista del futuro. Su importancia conceptual y práctica radica sobre todo en que logra construir un cuerpo conceptual integrado, coherente internamente, porque no refleja una visión gubernamental, lo que equivale a la visión de las élites que controlan el poder estatal, y la segunda razón es que representa el punto de vista de la gran mayoría de la población, es decir, de la población que es objeto de aplicación de las innovaciones de la ciencia y la tecnología en el trabajo cotidiano. Por consiguiente, ésta no es una visión idealista, utópica, ni refleja la ideología de grupos dominantes en la sociedad, ni la visión limitada del académico o intelectual, sino que representa la realidad del mundo del trabajo y las experiencias y necesidades concretas de los trabajadores. Esto asegura la eliminación del carácter claramente particularista de la visión de los dueños del capital y de las élites gobernantes, y le otorga un carácter más general y universal. Además, esta última característica es asegurada debido a las peculiaridades de funcionamiento interno de algunas de las organizaciones sindicales más

representativas de esta posición y más dinámicas e influyentes, como la Confederación Francesa Democrática del Trabajo, a la que pertenecen no sólo obreros manuales sino además técnicos, cuadros administrativos, profesionales e intelectuales. Esta organización tiene objetivos mucho más amplios que los estrictamente sindicales, pues conforma a la vez un partido político, y cumple además una importante tarea de "animación" cultural, intelectual e ideológica en la sociedad, investigando sobre diversos temas de interés general, como problemas ecológicos, los derechos de la mujer, el armamentismo, la inflación, el desempleo, etcétera, para lo cual se han creado en la CFDT unidades de investigación de alto nivel intelectual y científico, lo que le permite a esta organización expresarse activa y creativamente sobre estos diversos temas a través de sus propias imprentas, bibliotecas, librerías, líneas de publicación y demás medios de comunicación masiva.

Por las razones anteriores, esta concepción de la economía política de la ciencia y la tecnología tiene una enorme importancia política. En aquellas sociedades en las que las organizaciones de los trabajadores conforman partidos políticos o se articulan en forma estrecha con ellos, como sucede en muchos países de Europa Occidental, la posición de los trabajadores frente al progreso técnico en la producción conforma una parte significativa de sus exigencias respecto al control sindical de la inserción de nuevas tecnologías y sistemas de producción, al control de sus efectos sobre la estructura ocupacional, la distribución de la remuneración, la calidad del trabajo, el empleo y otros aspectos cualitativos de la lucha sindical, todo lo cual conforma una etapa cualitativamente superior a la tradicional lucha reivindicativa por mejores salarios. Una parte fundamental de esta posición sindical es su análisis del efecto de la innovación tecnológica sobre el empleo, la calidad del trabajo, la calificación laboral y las relaciones de poder dentro de la empresa (CFDT, 1978a). A partir de este análisis es posible estructurar una posición frente al progreso científico y tecnológico impulsado por el capital, comprender sus principales implicaciones políticas y culturales, y elaborar una proposición alternativa sobre la política de ciencia y tecnología (CFDT, 1977).

El enorme potencial político de esta posición obrera le otorga entonces una importancia especial en el ámbito de la prospectiva, pues en la medida en que esta posición crítica sobre la economía política de la ciencia y la tecnología contribuya a la elaboración de un proyecto alternativo de desarrollo social, económico y cultural, en esa medida ese mismo proyecto constituirá el escenario deseable a futuro y contribuirá a orientar e ilustrar la acción política en el presente.

Los principales elementos conceptuales que conforman esta interpretación son los siguientes:

a] *Crítica a la "ideología del progreso"*. Por ideología del progreso se entiende el conjunto de creencias, valores o conceptos, según los cuales el progreso científico y técnico se realiza según leyes y criterios socialmente

neutros y objetivos, y que sólo dependen de la dinámica propia de generación del conocimiento o de demandas de naturaleza técnica o económica. Esto implica la existencia de un alto grado de autonomía del conocimiento científico y técnico respecto a las relaciones sociales de producción existentes, aunque se acepta que la utilización específica de la técnica no es socialmente neutra, pues sus efectos económicos, sociales o culturales reflejan los intereses de quienes controlan su utilización.

Respecto a esta ideología del progreso, la posición de los sindicalistas se basa en el concepto de que el proceso de generación y aplicación del conocimiento científico y técnico depende fundamentalmente de las decisiones del capital respecto a las opciones fundamentales de la producción: qué producir, cuánto producir, para quién, cuándo, cómo. En particular, la respuesta a *cómo* producir, implica diversas opciones sobre el tipo de tecnología deseada, su intensidad en capital o en trabajo, su origen, su grado de complejidad, sus efectos sobre el empleo, sobre la estructura ocupacional, sobre la calificación laboral, etcétera. La decisión final depende sobre todo de los objetivos del capital respecto a la optimización de la tasa de ganancia, lo cual requiere el diseño y la utilización de aquellas tecnologías que de la manera más eficiente aseguren el control del capital sobre el proceso productivo y sobre la fuerza laboral (Freyssenet, 1977). Por tanto, el conocimiento científico y técnico no tiene existencia autónoma ni es socialmente neutro, sino que expresa en cada momento histórico la correlación de fuerzas existentes entre capital y trabajo. La técnica no es más que trabajo social acumulado, la simple materialización de una relación social (Coriat, 1976).

b] *Crítica a los efectos nocivos de la utilización actual de la ciencia y la tecnología.* A pesar de todas las promesas de progreso económico, social y cultural que supuestamente se derivarían del progreso del conocimiento científico y tecnológico, los sindicalistas constatan con claridad la falacia de este optimismo al ser analizados sus principales efectos en la sociedad contemporánea: destrucción ecológica, contaminación ambiental, peligro de aniquilamiento universal, mayor poder destructivo de las armas, aumento del desempleo, degradación de la calidad del trabajo, mayor desigualdad entre naciones y entre regiones del mundo, etcétera; aun aquellas nuevas tecnologías y sistemas de producción, como la automatización y la informática —que con tanto optimismo han sido recibidos tanto en los países capitalistas desarrollados como en el socialismo soviético, como innovaciones transformadoras de las problemáticas del empleo y de la calidad del trabajo y como medios de descentralización del poder político— son en la actualidad analizadas por los sindicalistas en términos altamente negativos. Por ejemplo, plantean que el impacto de la automatización de la producción sobre el rápido aumento del desempleo en los países más desarrollados constituye actualmente uno de los principales problemas sociales y políticos en esas sociedades. Además, la creciente automatización e informatización del proceso de producción genera una profunda polarización

de la fuerza laboral entre el reducido número de científicos y técnicos de alto nivel de calificación y la gran mayoría de la fuerza laboral, tanto en trabajos manuales como en trabajos mentales rutinarios (administración, por ejemplo) cuyos oficios y responsabilidades son sometidos a un rápido proceso de simplificación, superespecialización y fragmentación que convierte a esta mayoría de la fuerza laboral en trabajadores descalificados, redundantes, fácilmente sustituibles o rápidamente adiestrables (CFDT, 1980a).

Por otra parte, la creciente computarización de los medios de información, puede propiciar una mayor democracia en el acceso a la información, o bien puede crear un mayor monopolio y control sobre la información y el conocimiento por parte del Estado o de los dueños de los medios de informatización. "La computadora nutre muchas esperanzas, pero también muchas ilusiones: ver en ella la llave de la democracia es olvidar que no es más que una máquina que sirve solamente a quienes tienen acceso a las informaciones, a la posibilidad de criticarlas y tratarlas." (Maire, 1976: 132.)

La mayor capacidad de manejo de enormes cantidades de información en un solo lugar propicia la concentración del poder y del control, y su utilización con fines de control y manipulación social. "La novedad reside también en que los sistemas de información y de comunicación tienen por materia prima *la gestión y la organización de las relaciones sociales*." (CFDT, 1977a:20.) Por consiguiente, la que está amenazada por la utilización masiva de la informática es la libertad individual, tanto privada como pública, y las libertades colectivas (sociales y políticas), e inclusive la libertad, para una sociedad democrática, de definir su gestión y de escoger su futuro.

En síntesis, se cuestiona la ideología triunfalista del progreso científico y tecnológico como fuente de progreso social, económico y cultural; se niega su carácter supuestamente autónomo y neutro, y se alerta sobre los importantes efectos sociales y políticos derivados de las más recientes innovaciones técnicas.

Sin embargo, esta posición no implica un rechazo al concepto de progreso científico y técnico, sino a la forma actual que éste asume en las dos formaciones socioeconómicas dominantes en el mundo contemporáneo: el capitalismo desarrollado y el socialismo soviético, ambos altamente industrializados y tecnificados. El conocimiento científico y técnico en sí mismo desempeña un papel ambiguo en la sociedad, "... subrayan la ambigüedad del papel desempeñado por los conocimientos que, siendo el instrumento de toda liberación, se transforma cada vez más en la referencia y en la justificación del poder en una sociedad tecnificada" (CFDT, 1977a:222).

Por consiguiente, la estrategia sindical debería consistir en el análisis profundo de las posibilidades de utilización creativa —por parte de los grupos sociales hasta ahora subordinados— de los actuales conocimientos científicos y técnicos, hacia objetivos de desarrollo económico, social y cultural congruentes con las necesidades de estos grupos:

La técnica ha sido vivida durante mucho tiempo como un factor rígido y coaccionante al que había que adaptarse. Este determinismo no parece ya tan cierto en la actualidad. La nueva generación tecnológica que se desarrolla en los cinco ámbitos principales de la electrónica, de la informática y automática, de lo nuclear, de la investigación espacial y de la química parece, por primera vez, abrir posibilidades de elección. Por su concepción misma, así como por la aceleración del ritmo de descubrimientos que favorece, esta generación tecnológica parece más flexible, más adaptable, más capaz de ofrecer sin cesar nuevas soluciones.

En apariencia, las alternativas se multiplican: ¿energía solar o nuclear? ¿Conmutación espacial o temporal? ¿Gran ordenador o mini? Sobre cada problema se tiene la impresión nueva de que existen varias posibilidades tecnológicas. La imagen ambigua de fatalidad que estaba tradicionalmente ligada a la técnica se difumina. Contestar una técnica no se considera ya como un rechazo a cambiar o un miedo del futuro ya que se pueden encontrar otras soluciones. (*Ibidem*: 18-19.)

Sin embargo, la orientación final que se le dé al desarrollo y a las opciones tecnológicas depende fundamentalmente de dos factores: el primero es la capacidad intelectual, por parte de los grupos sociales subordinados, de apropiarse en forma creativa del estado actual del avance científico y técnico con el fin de adaptarlo a la satisfacción de sus necesidades y continuar desarrollándolo con esta nueva orientación. El segundo factor es el logro del poder político necesario para la realización de esta apropiación. Los sindicalistas subrayan la importancia central del primer factor —la capacidad intelectual para la apropiación creativa de los medios de producción— como condición para la creación de una sociedad cualitativamente superior a la actual.

La naturaleza del progreso técnico y de la organización del trabajo es un desafío mayor de la lucha de hoy. Pero también de mañana. Pues si las fuerzas políticas que reivindican el socialismo acceden pronto al poder, se encontrarán frente a este formidable factor de rigidez que es la herencia tecnológica. Si estas fuerzas no están desde ahora mismo sensibilizadas, movilizadas sobre este socialismo de distribución, jerárquico y productivista, la lucha por el cambio de normas, de modelo cultural, debe ser desarrollada desde hoy...” (*Ibid.*: 9).

c] *Crítica a los efectos del progreso técnico sobre la división del trabajo y la calificación laboral.* Al plantearse que la llamada “división técnica” del trabajo no es en realidad un proceso de división y organización de las tareas productivas, determinado por razones técnicas y económicas, sino más bien la expresión concreta en la estructura ocupacional de la fundamental división social del trabajo, entre capital y trabajo, el análisis de los sindicalistas se centra entonces en la identificación de los principales efectos del progreso científico-técnico aplicado a la producción sobre la estructura ocupacional, la calidad del trabajo y los requisitos de calificación ocupa-

cional. "Las actuales innovaciones técnicas no son limitadas ni de segundo orden. Afectan las relaciones de los trabajadores entre sí y con los medios de producción, trastornan los oficios tradicionales y dan nacimiento a nuevas funciones." (Vernieres, 1979.)

La primera observación, y quizás la más importante, consiste en la aceptación del hecho de que la progresiva automatización de la producción ha reducido en forma significativa el número de trabajos físicos arduos. Sin embargo, este fenómeno no puede conducir a interpretar la tendencia hacia la automatización en términos favorables para los trabajadores, pues al mismo tiempo que se reduce esta categoría de trabajos aumenta también el número de trabajos simples, repetitivos, monótonos, redundantes, fácilmente sustituibles y que requieren poco tiempo de aprendizaje.

El trabajo es cada vez más parcelizado, monótono y sin interés. Contrariamente a la opinión más extendida, el computador no ha cargado con todas las tareas repetitivas. En realidad ha hecho aparecer otras como la codificación, el puntaje, la verificación de los listados. Esta simplificación y uniformización del trabajo suscitan un acrecentamiento de controles. La máquina permite y favorece la caza de los "tiempos muertos". Marca la cadencia y mide la producción. (*Ibidem*: 80-81.)

Este proceso de simplificación de un número creciente de tareas, ocupaciones y oficios, conforma uno de los polos de un proceso más amplio de polarización de la calificación de la población. Por un lado, aumenta rápidamente el porcentaje de trabajos simples, no calificados, debido a la creciente utilización de tecnologías complejas, intensivas en ciencia y en capital, que tienden a fragmentar, subdividir y superespecializar las tareas, de tal manera que los requisitos de calificación ya no residen en el trabajador sino en el puesto de trabajo, tal como éste haya sido definido para atender a la máquina o sistema de producción (Braverman, 1976). Por otra parte, el polo contrario de calificación está formado por la necesidad de un número reducido de técnicos de alto nivel de calificación, con conocimientos teóricos básicos sobre alguna ciencia, y con la capacidad de transferencia y adaptación de su conocimiento hacia funciones nuevas, que son requeridos para atender al mantenimiento y reparación de las costosas y complejas tecnologías productivas. Finalmente, la formación intelectual superior, que capacita para las funciones de diseño, concepción y gestión, se encuentra monopolizada en reducido número de científicos, intelectuales y administradores de alto nivel, la gran mayoría de los cuales realiza sus capacidades intelectuales en función de las prioridades de los dueños de los medios de producción.

En este contexto, la posición sindical plantea que una de las principales consecuencias del actual patrón de desarrollo técnico en la producción consiste en la pérdida por parte de los trabajadores, del conjunto de habilidades, destrezas y conocimientos adquiridos a lo largo de muchos años de experiencia en el trabajo, que han paulatinamente conformado un im-

portante bagaje técnico-práctico sobre amplias áreas de la producción, y que son transmitidos, renovados y ampliados en el interior de un gremio u ocupación. Esto equivale a la pérdida de la profesión, debido a la creciente simplificación del trabajo generada por las nuevas tecnologías, y constituye el aspecto más importante de la descalificación de los trabajadores, pues este saber acumulado constituye un auténtico "saber obrero" que ha constituido tradicionalmente una de las principales fuentes de control sobre la producción, y, por tanto, de poder de negociación con el capital. (Michelatti *et al.*, 1979.)

El tema de la descalificación que se repite a menudo no significa una mitificación del pasado en relación con el presente; más bien da cuenta del desorden y la cólera que suscita el desfase cada vez más grande entre el nivel de conocimientos, las capacidades creativas de cada uno y los puestos de trabajo que se ofrecen. Con la automatización es la noción misma de oficio la que desaparece, y la actividad de vigilancia, si es menos peligrosa, es todavía más monótona y constriñente. Se acompaña de una subutilización de los conocimientos y del saber-hacer. (CFDT, 1977a:127.)

Se plantea además que la descalificación es el resultado conscientemente buscado por los dueños del capital con el fin de lograr un mayor grado de control sobre la fuerza laboral y, por tanto, sobre el proceso de producción.

La descalificación no es una consecuencia natural de la mecanización, es una cierta manera de utilizar las máquinas para restringir la iniciativa de los trabajadores en la producción. Contra esta descalificación que refuerza normalmente el peso de la jerarquía, los patronos se tropiezan con la estabilidad de los equipos y servicios constituidos en una fase en la que era necesario un saber-hacer que no se adquiría normalmente más que a pie de máquina. La movilidad de la mano de obra se convierte al contrario en una necesidad para romper este marco en el cual los trabajadores se organizaban más fácilmente y podían ajustar permanentemente, al mínimo, la fuerza de trabajo pagada con la producción necesaria. Movilidad y descalificación: es en este marco donde se inscribe el desarrollo de los fuera-de-estatuto.

La iniciativa de los trabajadores, que necesitaba oficio y aprendizaje, es sustituida por un sistema de consignas y esquemas de trabajo rígidos. En adelante, por tanto, es posible intercambiar más fácilmente los titulares de los puestos de trabajo. (*Ibidem*:203.)

Otro concepto de gran importancia respecto a las posibilidades de realización en el futuro del tipo de sociedad planteado por los sindicalistas, es el logro de una alta calificación científica y tecnológica. Para realizar una apropiación creativa de los medios de producción, los trabajadores necesitarán alcanzar altos niveles de conocimiento científico y técnico el cual —aunado al saber obrero acumulado a través de la experiencia— permitirá el control sobre la producción y el continuo desarrollo de la misma

hacia la satisfacción de las necesidades propias de esta clase social. Sin embargo, las tendencias actuales hacia la descalificación técnica y ocupacional de sectores cada vez más amplios de la clase trabajadora, no sólo tienen un objetivo inmediato de control por parte del capital sobre el proceso productivo sino que pretenden, en última instancia, lograr la total subordinación intelectual de la clase trabajadora al conocimiento científico y tecnológico generado, controlado y aplicado por el capital. De esta manera, aun en el caso del acceso de la clase trabajadora al poder político, su total subordinación intelectual frente a los dueños del capital y a la reducida clase intelectual asociada a éste conduciría a la reproducción de relaciones sociales de producción jerárquicas, elitistas, desiguales y, en última instancia, conduciría a la nueva hegemonía de los intereses del capital (Gorz, 1980).

Como una importante manifestación de esta tendencia, los sindicalistas notan con alarma que la noción misma de trabajador calificado tiende a desaparecer. Las nuevas técnicas moldean los contenidos del trabajo sin poder dar nacimiento a nuevas profesiones, ya que los ritmos de innovación tecnológica son demasiado rápidos. Las nuevas demandas consisten en la necesidad de realizar algunas funciones productivas estrechas, simples, rutinarias. . . , las que además sólo durarán el tiempo de una generación técnica y pronto serán obsoletas.

El sentimiento general de fastidio y de falta de interés en el trabajo está expresado por todo el mundo como una "descalificación". Tanto más que con la elevación general del nivel de instrucción, se acrecienta el desfase entre lo que cada uno ha aprendido y las tareas repetitivas y estandarizadas que se le pide que haga. . . ya no es el trabajador el que está calificado: es el puesto de trabajo (CFDT, 1977a: 224-225).

Las implicaciones de estas tendencias sobre los objetivos de formación de los trabajadores son evidentes. Ya no es necesaria una larga preparación que permita adquirir los elementos básicos del oficio y que se complemente, por el aprendizaje a través de la experiencia, con el importante bagaje obrero acumulado. En la actualidad sólo es necesaria una preparación corta, funcional a un puesto de trabajo específico, compuesto por tareas de poca responsabilidad, por lo general simplificadas, repetitivas y monótonas, y que cambian continuamente según el ritmo de innovación técnica en la producción. En los dos primeros escenarios antes presentados, el de la sociedad postindustrial y el comunismo soviético del futuro, se encuentra un concepto en común: que las nuevas técnicas productivas, que remplazan el trabajo directo por un trabajo de control indirecto, implican no sólo la desaparición del trabajo físico sino también una mayor intelectualización del trabajo, que implica una mayor utilización por parte de los trabajadores de sus capacidades mentales de análisis y de reflexión. Sin embargo, desde el punto de vista de la experiencia concreta de los trabajadores esta visión es incorrecta. El control de procesos automatizados no significa necesariamente que el trabajo asuma mayores características

intelectuales (raciocinio, lógica, conceptualización, visión global), sino que se convierte en una actividad de trabajo mental automatizado, simplificado, rutinario, que no requiere funciones intelectuales de alto nivel (CFDT, 1980b y Dandoy, 1981).

Además, la separación del trabajador del proceso directo de producción le quita el control real y concreto sobre el producto de su trabajo. La mayoría de los trabajos se convierten en funciones simples como verificación de controles, paneles y pantallas; apretar botones según instrucciones previas cuyo significado el trabajador no comprende, sin percibir el resultado final de su acción, en una situación de total separación respecto del proceso de transformación y del producto final. De esta manera, los trabajadores pierden los conocimientos técnico-prácticos que hayan podido acumular, pierden además el control directo sobre la producción y se convierten en meros apéndices de complejos procesos productivos cuyo funcionamiento no comprenden en lo más mínimo. “El saber práctico es remplazado por organigramas y esquemas de operación: allí donde había que conocer la materia, ahora hay que vigilar cuadrantes. Allí donde había que tomar iniciativas, ahora hay que aplicar consignas que condicionan separadamente el trabajo (CFDT, 1957a:73).

Estos efectos son cada vez más comunes tanto para los trabajadores directos como para los encargados de tableros de control: “el obrero de fabricación u operador pierde una gran parte del contacto con las herramientas de fabricación, interviene menos directamente sobre éstas, la calidad del trabajo llega a ser cada vez más independiente de su trabajo; el operador de tablero pierde también el contacto directo con las instalaciones, vigila, controla el funcionamiento a partir de instrumentos que, a su vez, recogen una serie de informaciones. Por este hecho, la comprensión del proceso de fabricación escapa cada vez más a los trabajadores”. (*Ibidem*: 51-52.)

El proyecto social y educativo alternativo

El proyecto social

1. En términos generales, para los sindicalistas los conceptos y objetivos básicos del socialismo representan los parámetros de la sociedad alternativa que se desea. Sin embargo, su concepción del socialismo, tanto desde el punto de vista teórico como desde el punto de vista de su implementación, difiere significativamente de las definiciones clásicas y de los modelos históricos, o socialismo “realmente existente”. En efecto, estos grupos sindicales han elaborado una posición muy crítica sobre el modelo socialista de Europa Oriental y, en particular, sobre el modelo soviético, al que califican de “socialismo de distribución, jerárquico y autoritario”. Aun-

que se reconoce que las sociedades socialistas europeas han aportado a su población grandes progresos económicos (socialismo de distribución), se insiste en la ausencia de libertades, especialmente en materia de autonomía política y cultural de los grupos sociales, y, en particular, de los trabajadores. Como alternativa se propone “una sociedad socialista y democrática, que tenga tres pilares básicos: la autogestión, la propiedad social de los medios de producción y de distribución, y la planificación democrática” (Maire, 1976). Estos tres objetivos constituyen entonces los pilares básicos del proyecto social y educativo alternativo.

La autogestión

Se parte del principio de que la existencia de una verdadera democracia requiere el pleno ejercicio de la participación de la publicación en la definición, organización y gestión de su vida económica, cultural y política.

En un sistema autogestionario, el principio básico es que son aquellos quienes están más cercanos a las actividades involucradas quienes deben poder decidir, escoger, asumir libremente las responsabilidades: los trabajadores en la empresa, la asociación de habitantes en el barrio, el colectivo de usuarios en los transportes públicos, etcétera. Esta desconcentración del ejercicio del poder debe llegar tan lejos como sea posible, por ejemplo: en la empresa, las decisiones sobre la organización del trabajo pueden ser tomadas por el consejo de taller o de oficina. (*Ibidem*:91.)

El valor fundamental del concepto de autogestión reside en su capacidad para generar un cambio radical en la situación de los trabajadores: ya no están subordinados a un poder exterior. * “La autogestión, es el hecho de que los trabajadores se administren a sí mismos y se dirijan a sí mismos.” (*Ibid.*:40.) Por esta razón, la sociedad autogestionaria se diferencia esencialmente de cualquier sociedad que haya existido hasta la fecha: “Nuestro proyecto de autogestión no es un barniz ‘humanista’ sobre el colectivismo de Estado, no es un barniz ‘revolucionario’ sobre la socialdemocracia, sino una contraposición global que se propone, por la acción y la reflexión colectivas, hacer nacer ‘otra’ conciencia social y modificar todas las relaciones de poder.” (*ibid.*:37.)

La propiedad social de los medios de producción

Ubicándose dentro de la corriente socialista, esta proposición alternativa reivindica la desaparición de la propiedad privada de los medios de pro-

* En este sentido, para la *CFDT*, por ejemplo, el modelo socialista soviético no satisface los requisitos de participación, ya que los trabajadores siguen vendiendo su fuerza de trabajo, están subordinados y no se administran. El socialismo no consiste en remplazar a los gerentes capitalistas por gerentes socialistas.

ducción y de distribución, tanto de bienes materiales como culturales, subrayando la creciente importancia que asume la propiedad social sobre los medios de comunicación e información en la sociedad moderna.

Se utiliza conscientemente el término de "propiedad social" por dos razones: en primer lugar, para diferenciarse del modelo soviético (es decir, de la "propiedad colectiva" de los medios de producción) y, en segundo lugar, para insistir sobre la necesidad fundamental de lograr el control de éstos por parte de toda la sociedad y no sólo por un aparato político administrativo.

La simple transferencia al Estado de la propiedad de los grandes conjuntos industriales privados no basta para responder a la cuestión. El monopolio del Estado no crea automáticamente una democracia social. Los trabajadores del sector público están bien situados para saberlo, la solución está en investigar en una estructura de propiedad social que no está establecida todavía en ninguna parte. (CFDT, 1977a:271.)

La delegación que los trabajadores asalariados consentirían en el Estado, para representar sus intereses, sus deseos y sus voluntades, corre el riesgo [...] de constituir un remedio peor que la enfermedad. Incluso si el Estado se dice "democrático", y hasta "socialista", para aceptar sus decisiones, sigue ocurriendo que por naturaleza, el Estado no puede ser el intérprete directo y verdadero de la masa de trabajadores, y es por esto que las tendencias a la autogestión son actualmente las más representativas y las más prometedoras de la defensa de los intereses de los asalariados. (*Ibidem*:278-279.)

Sin embargo, es evidente que la propiedad social autogestionaria requiere de la planificación central del desarrollo económico y social como condición para armonizar los intereses individuales y el bien común.

La planificación central democrática

Aunque los sindicalistas son conscientes de la necesidad de la planificación y, por ende, del sometimiento de los intereses particulares y de grupos sociales a los intereses globales de la sociedad, son también conscientes de que el principio de la planificación puede ser utilizado para restablecer (o mantener) una sociedad jerárquica en la cual los trabajadores y la población en general sean subordinados a objetivos ajenos a sus intereses. Con el fin de prevenir esta situación se proponen dos principios de regulación de la planificación central: el primero es el derecho al control efectivo sobre las decisiones, ejercido por los delegados: "Los objetivos de producción y de distribución deberán fijarse dentro del plan, con medios de control permanente de parte de los trabajadores (elección de delegados revocables)"; y el segundo, "la circulación constante de la información y la comunicación" (Maire, 1976:92) que propicie la mayor participación ilustrada en el proceso de toma de decisiones.

Por último se propone que esta nueva sociedad autogestionaria esté basada en un alto grado de desarrollo de la ciencia y la tecnología, y en su continua aplicación a la producción con el fin de modernizarla y expandirla: “esta será una sociedad altamente desarrollada, basada en una economía avanzada, una sociedad consciente de que hay que permitir el desarrollo máximo de la ciencia y del progreso con el fin de animar a un aparato de producción que sea capaz a la vez de disminuir las dificultades y de incrementar el bienestar de todos; estamos en favor de una economía de expansión” (*Ibidem.*:18).

Las posibilidades de realización de esta nueva sociedad aumentan continuamente, gracias a los permanentes avances científicos y tecnológicos, y a la creciente voluntad política en grandes masas de la población, de buscar alternativas cualitativamente superiores a los dos grandes modelos de desarrollo socioeconómico actualmente vigentes. “Nunca tuvo una sociedad, como la nuestra los tiene, los medios materiales, técnicos, intelectuales y de acción, para escoger, dominar y organizar su devenir.” (*ibid.*) En esta tarea asume una importancia central el grado de desarrollo de la más alta calificación científica y tecnológica entre los gestores y directores de la nueva sociedad. De aquí la importancia del proyecto educativo alternativo propuesto por los sindicalistas.

El proyecto educativo

La primera crítica que plantean los sindicalistas al modelo educativo dominante se centra en su papel selectivo, reproductor de la división social del trabajo y de las jerarquías sociales, y de la separación que genera entre formación general y formación técnica. En el modelo educativo dominante en la mayoría de las sociedades actuales la educación secundaria desempeña un importante papel de selección social y ocupacional, que se realiza en especial a través de las diferentes modalidades de formación que conforman la educación secundaria. En primer lugar, existe una profunda diferenciación curricular entre la modalidad de educación general y la de educación técnica-vocacional. La primera tiene como objetivo la formación de las habilidades intelectuales básicas, así como la formación cultural general, que permita al estudiante la continuación de estudios de nivel superior. Es una modalidad esencialmente propedéutica, que forma las bases conceptuales y las habilidades intelectuales necesarias para la posterior formación de científicos, técnicos e intelectuales de alto nivel. Por otra parte, la modalidad de educación técnica o vocacional tiene como finalidad principal la formación de los cuadros técnicos y administrativos de nivel intermedio. Aunque en principio la educación técnica también puede ser de carácter propedéutico, en la práctica es considerada como una modalidad educativa de segunda categoría en relación con la educación general. Este estatus de segunda categoría no sólo proviene de su situación como opción educativa no deseada por los estudiantes, sino también

por la percepción de que el tipo de formación que imparte es de menor nivel teórico, cultural e intelectual que la educación general. Al respecto, la CFDT se plantea críticamente sobre la desigual distribución social de las oportunidades de formación, tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo:

La formación general permite abordar con un espíritu lógico los problemas de conjunto, dominar y manejar las informaciones recibidas, pero está reservada a una minoría, a aquellos destinados a hacer cuadros de alto nivel. Es para mantener una determinada jerarquía social que se separa en la escuela la formación general y la formación técnica. El sistema de enseñanza está controlado para que cada quien se quede en el lugar que le corresponde. (*Ibid.*: 107.)

En segundo lugar, en muchos países se efectúa una diferenciación curricular mucho más profunda que la anterior, formada por las diferencias cualitativas entre las modalidades propedéuticas, tanto de educación general como técnica, y las modalidades *terminales* de educación vocacional o de capacitación ocupacional, cuyo objetivo es la formación de obreros calificados. En muchos casos, con el fin de asegurar la eficacia externa de estas modalidades, se les confiere un carácter estrictamente terminal, es decir, el estudiante o egresado no puede continuar su proceso de formación en otras modalidades de educación, pues la modalidad terminal tiene como objetivo principal lograr la adecuación del estudiante a un puesto de trabajo específico que se supone le corresponderá en el mercado de trabajo.*

Actualmente existe un divorcio entre dos escuelas: la escuela del saber-hacer y la escuela del saber-pensar, tan mutiladas una como otra ya que se ignoran mutuamente. Este divorcio contrasta con el enraizamiento cultural de la técnica de la vida cotidiana. Pero no basta con hacer entrar en la enseñanza general una enseñanza tecnológica. Conviene, en efecto, analizar la orientación que nos produciría una enseñanza desprovista de sentido crítico con relación a las técnicas. (CFDT, 1977a:236.)

Esta modalidad de formación para el trabajo se critica por su función de adecuación economicista que limita a los que la reciben a un papel de receptor pasivo y a una sola dimensión personal, la de un futuro productor, olvidando sus capacidades generales.

Formar a un adolescente, a un joven, para un oficio, es considerarlo en primer lugar como portador de una fuerza potencial de trabajo que hay que desarrollar en el interés de la sociedad. Lo que se enfatiza es entonces su futuro papel de agente productivo. El resultado debe

* Éste es, por ejemplo, el modelo de formación de los Colegios Nacionales de Educación Profesional (CONALEP) en México.

ser un producto estandarizado, capaz de ciertos movimientos y de ciertas actitudes que correspondan a las normas sancionadas por el diploma profesional, adecuado con precisión al volumen y a la estructura de la oferta de trabajo. Esta última no es más que el producto del sistema socioeconómico prevaleciente. En este sentido, la formación profesional es esencialmente conservadora. (Boutin, 1979.)

A través de estas diferentes modalidades curriculares en la educación secundaria se realiza el primer gran proceso institucional de selección social entre la minoría que tendrá oportunidades de acceso a la educación superior —y por su medio a las posiciones ocupacionales de mayor poder, prestigio y estatus, y de mayores niveles intelectuales y científicos— y la mayoría de la población, la cual nunca tendrá acceso a oportunidades de formación intelectual, científica o tecnológica de alto nivel y cuyo destino laboral se encuentra en las ocupaciones subordinadas.

Este primer proceso institucional de selección social y ocupacional conforma los rasgos fundamentales de la división social del conocimiento científico y tecnológico: entre una pequeña élite de alta calificación —de quien depende y en quien se concentra la capacidad de desarrollo científico y tecnológico, y que por tanto adquiere un alto grado de poder social— y la mayoría de la población, la cual no tiene acceso a oportunidades de capacitación científica y tecnológica o para ocupaciones de alto nivel intelectual, y que es sometida a destinos ocupacionales caracterizados por trabajos subordinados con escasas posibilidades de autonomía y creatividad, muchos de los cuales son en la actualidad sujetos a procesos de simplificación, fragmentación y rutinización, debido a la creciente utilización de tecnologías informatizadas en amplios sectores de la administración y la producción de bienes y servicios.

Las finalidades de la escuela siguen siendo la adaptación a las exigencias económicas, sociales e ideológicas del sistema capitalista: seleccionar a las élites, asegurar y legitimizar la atribución de los papeles sociales y la desigual repartición de los privilegios económicos, culturales y políticos. Consagrar la separación entre funciones intelectuales y trabajo manual, y el predominio de las tareas de concepción sobre las tareas desprovistas de responsabilidad. Por el predominio que ejerce, contribuye a desvalorizar las formas de saber y de cultura que no controlan. En resumen, contribuye a transformar la división *técnica* del trabajo en una división *social*, y a mantener la estructura jerárquica y autoritaria del sistema social. Puede considerársela a la vez como productora de las relaciones sociales y reproductora de las divisiones de clase dentro de la sociedad capitalista. La lucha dentro y sobre la escuela es uno de los terrenos de combate socialista contra la sociedad de clases. La organización sindical debe luchar por la transformación del sistema escolar dentro de la perspectiva de la transformación del sistema social. (CFDT, 1977b.)

Como propuesta alternativa al modelo educativo dominante los sindicalistas plantean la necesaria desaparición de las diferentes modalidades de

formación en la secundaria, asociadas con destinos sociales y ocupacionales desiguales y fuente de diferenciación social en la distribución de la calificación científica y tecnológica. La CFDT, por ejemplo, se opone a la división entre escuelas de carácter general académicas y escuelas de carácter técnico-vocacional, y propone su interacción en un solo tipo de educación secundaria que forma tanto la capacidad intelectual para estudios superiores como el conocimiento de diversas técnicas y sistemas de producción. “No se pueden oponer formación profesional y formación general. La competencia profesional debe necesariamente acompañarse del conocimiento de elementos exteriores a la profesión so pena de desembocar en una estricta especialización.” (CFDT, 1977b.) La formación debe permitir a las personas el desarrollo simultáneo de la *competencia profesional* y de su *competencia fundamental*, formada por su conciencia cultural y política, por el desarrollo de las funciones intelectuales más altas (raciocinio, síntesis, abstracción, conceptualización, etcétera), por el conocimiento de las ciencias básicas y por la capacidad metodológica para el aprendizaje continuo y para la generación de nuevos conocimientos

En relación con las necesidades educativas de la población adulta, en particular de los trabajadores, se reivindica la urgencia de organizar un vasto sistema de educación continua de adultos que provea múltiples oportunidades, tanto de actualización y recalificación ocupacional como de desarrollo cultural e intelectual equivalente a la educación formal. Con el fin de asegurar su implementación y aumentar la posibilidad de utilización por los trabajadores se propone: “Instaurar de inmediato un verdadero derecho para todos los trabajadores a la formación permanente, impartida preferentemente por el sistema de educación nacional, y orientada con prioridad hacia los trabajadores más desfavorecidos en cuanto a su formación inicial, con libre decisión en materia de formación, gratuidad de la formación y mantenimiento del salario.” (*Ibidem*: 18.)

Sin embargo, para lograrlo es necesario:

- obtener el reconocimiento empresarial de la calificación adquirida;
- obtener el control sindical sobre los planes y programas de formación, con el fin de que ésta satisfaga los intereses de los trabajadores, y que consista en un verdadero desarrollo de su “competencia profesional”, de su ámbito cultural y de su pensamiento crítico e independiente.

La educación permanente debe ser para los trabajadores un instrumento de su liberación que les permita ser los agentes colectivos de sus propias condiciones de trabajo y vida. Esta exigencia implica el desarrollo de la capacidad de detectar y de enfrentar los cambios, la aptitud para el análisis crítico del trabajo, de la evolución técnica, de la situación económica y política, del medio ambiente de vida. Se debe entonces partir de las aspiraciones concretas de los trabajadores para ampliar la formación. A partir de un problema técnico se pueden analizar, descubrir y criticar todos los aspectos que se le vinculan: condiciones de trabajo, higiene y seguridad, empleo, calificación, orga-

nización, jerarquía. Ello puede permitir el cuestionamiento de la división social del trabajo y la supresión de las barreras entre trabajo manual e intelectual, cuestionar la utilización de la ciencia y de las técnicas y el tipo de desarrollo. (*Ibid.*: 26 y David, 1976.)

Como estrategias concretas para el logro de este objetivo se proponen:

a] la unificación de la oferta educativa secundaria, eliminando las opciones terminales, vocacionales o de inferior calidad en la formación;

b] establecer una estrecha articulación entre el proceso de formación y oportunidades de investigación, experimentación, diseño, etcétera, tanto en la educación secundaria como en la superior;

c] que la estructura curricular esté basada en los fundamentos del conocimiento científico y tecnológico y orientada hacia la formación de la capacidad de investigación y desarrollo científico y tecnológico. Esto implica, además, la eliminación de la especialización ocupacional o disciplinaria estrecha, la opción vocacional temprana y la formación con fines de adecuar al hombre a un puesto de trabajo;

d] el establecimiento de sistema de formación continua para los trabajadores, que integre oportunidades de calificación ocupacional y técnica con oportunidades de formación general, intelectual, científica y tecnológica;

e] la abolición del control empresarial sobre las oportunidades de formación profesional;

f] la obtención del control sindical sobre estas oportunidades, con el fin de que respondan a los intereses de los trabajadores, y

g] la obtención del derecho de cada trabajador, o adulto en general, a oportunidades regulares de formación continua, reconocidas y retribuidas por los empresarios, lo cual implica la necesidad de una legislación sobre el derecho a la formación continua.

Estos objetivos del proyecto educativo propuesto por los sindicalistas son además altamente funcionales a las necesidades de la sociedad autogestionaria. La amplia formación intelectual y cultural es la condición para la participación ilustrada y creativa de las personas en la dirección de la nueva sociedad.

La autogestión exige un derecho a la formación para todos, una formación que permita participar en las decisiones colectivas. La escuela debe permitir la adquisición de conocimientos y de competencias pero también desarrollar la conciencia de sí mismo y la conciencia social. Ello supone: desarrollar la capacidad creativa y la autonomía de pensamiento de cada uno; favorecer el trabajo en común y crear el sentido de las responsabilidades, permitiendo su ejercicio efectivo; desarrollar las capacidades de análisis y de crítica del medio ambiente, con el fin de poderse ubicar en él y de poder actuar sobre él. (Maire, 1976: 18.)

Por último, es evidente que estas proposiciones educativas deben también modificar en forma radical la naturaleza de las tradicionales relaciones autoritarias y jerárquicas entre maestros y alumnos. "El maestro ya no debe ser aquel que, desde lo alto de su cátedra, imparte conocimientos con la autoridad que le confieren sus títulos, sino el consejero que ayuda a descubrir. Su autoridad la obtendrá a partir de su disponibilidad para estimular la expresividad y la iniciativa de sus alumnos" (CFDT, 1978b:5). Por consiguiente, el proceso de formación debe basarse en los eventos de la vida real, debe recuperar las experiencias y vivencias propias de los alumnos y utilizarlas como elementos básicos para la posterior elaboración, abstracción y conceptualización del mundo real. Esto requiere entonces una estrecha articulación entre el maestro y la comunidad; lo ideal sería que aquél hubiera surgido de ella y ascendido paulatinamente al papel de maestro a través del largo proceso de experiencia continua y directa, y no a través de los actuales mecanismos formales, impersonales y burocráticos de profesionalización del docente (Rossanda, *et al.*, 1977: 647-658).

Hacia una política educativa alternativa

Han sido presentados en este documento tres diversos escenarios socio-políticos que representan tres grandes opciones políticas sobre ciencia y tecnología. Los primeros dos escenarios —el correspondiente a la sociedad postindustrial y el correspondiente al modelo soviético de socialismo— representan los dos grandes modelos de sociedad existentes en el mundo moderno, modelos similares en términos de alto grado de desarrollo de las fuerzas productivas alcanzado en ambos sistemas, de su alto grado de urbanización, de industrialización, y de desarrollo del sistema educativo. Para la elaboración del primer escenario se realizó una síntesis de diversos planteamientos de prospectiva social desarrollados por ideólogos de la sociedad capitalista desarrollada, destacándose los aspectos relacionados con el papel otorgado al conocimiento científico y tecnológico en el proceso de selección y estratificación social y ocupacional, el papel político de este saber, y la función esperada del sistema educativo en la generación y difusión de este conocimiento. Conviene añadir que los principales elementos de este escenario son presentados por estos autores como el resultado natural y deseable en la sociedad capitalista desarrollada del próximo futuro, de la extrapolación del actual sistema social de generación y distribución del conocimiento científico tecnológico. Por otra parte, el escenario correspondiente al modelo socialista soviético representa la propia visión de autores soviéticos respecto a la realización a mediano plazo de las actuales tendencias de desarrollo científico y tecnológico y de sus implicaciones esenciales respecto al empleo y a la calificación laboral. El supuesto fundamental de este escenario consiste en que el progresivo grado de desarrollo de las fuerzas productivas permitirá en forma paulatina alcanzar mayores

niveles de progreso social, el cual podrá ser previsto e identificado con alto grado de exactitud a partir de la comprensión de las principales tendencias de desarrollo de la ciencia y la tecnología. Por último, el tercer escenario representa no una visión gubernamental u oficial, ni la exégesis de determinado modelo histórico vigente en la actualidad, ni la extrapolación de tendencias originadas en el seno de alguna sociedad actual, sino el modelo alternativo de sociedad que plantean grupos sociales actualmente subordinados, organizados alrededor de un movimiento político sindical, y que representa la visión de la mayoría de la población que sufre de manera directa las consecuencias del actual patrón de desarrollo de la ciencia y de la tecnología y de sus aplicaciones en la producción, y que a partir de una posición crítica respecto a este patrón consigue articular un proyecto alternativo de generación y distribución social del conocimiento científico y tecnológico, congruente con las nuevas necesidades de un nuevo proyecto de sociedad.

Cada uno de estos tres escenarios implica a su vez diferentes modelos de desarrollo educativo. Algunas de las principales dimensiones que caracterizan las diferencias cualitativas entre estos modelos educativos son las siguientes:

- a. El grado de igualdad social de acceso a las oportunidades educativas en los diferentes niveles de instrucción.
- b. El grado de diferenciación curricular entre las modalidades de educación secundaria general, propedéutica y técnico-vocacional de carácter terminal, como mecanismo educativo de posterior diferenciación social y ocupacional.
- c. El grado de elitismo, selectividad y restricción en el acceso a la educación superior, en particular a las oportunidades de formación de la capacidad intelectual para la investigación y desarrollo científico y tecnológico.

Estas dimensiones de desarrollo educativo determinan, a su vez, el grado en que la capacidad teórica e intelectual de alto nivel y las habilidades para la investigación y desarrollo tecnológico son distribuidas en la población: ya sea en pequeñas élites altamente selectivas y restringidas, al servicio del poder dominante o subordinadas a él, o la formación de sectores cada vez más amplios de la población con la necesaria capacidad teórica y metodológica para el aprendizaje continuo y para el desarrollo de múltiples y diversas experiencias de investigación, experimentación e innovación científica y tecnológica en los diferentes campos del conocimiento.

En el escenario de la sociedad postindustrial se plantea un modelo de desarrollo educativo basado en una temprana selección de "los mejores y los más capaces", mediante un sistema educativo muy competitivo y selectivo, para lo cual existen modalidades educativas cualitativamente diferentes entre sí en términos del tipo de conocimientos que otorgan (generales, teóricos, prácticos, etcétera) y del grado de desarrollo de la capacidad científica y tecnológica que forman en los estudiantes respectivamente se-

leccionados. Según el modelo ideal de la sociedad capitalista postindustrial, la selección de la élite científica, técnica y directiva de la sociedad se realizará legítimamente a través de la selección natural que el sistema educativo realiza de los mejores y los más capaces, pues a partir de condiciones iguales de competencia sólo aquellos con mayor capacidad intelectual y que realicen un mayor esfuerzo merecerán acceder al conocimiento de más alto nivel. La sociedad postindustrial será pues una sociedad meritocrática regida por el talento y la mayor capacidad.

Por consiguiente, el sistema educativo deberá ser congruente con este objetivo de sociedad, desarrollando mecanismos y procesos de alta selectividad y competencia entre los estudiantes con el fin de que sólo los mejores y los más capaces conformen la élite científica e intelectual. Algunas de las principales implicaciones de este modelo sociopolítico de formación y distribución de la capacidad intelectual de alto nivel son: su carácter altamente selectivo y restringido limita en forma significativa la participación de la población en el conocimiento científico y tecnológico, reduciendo por tanto el potencial humano de una sociedad, condenando a una inmensa mayoría a no poder realizar plenamente sus facultades intelectuales, y reduciendo de manera significativa la capacidad de esa sociedad para generar nuevos conocimientos y solucionar sus propios problemas. Esta misma limitación social de la calificación intelectual de alto nivel, acrecienta entonces el poder, prestigio y estatus de la selecta élite de científicos, técnicos e intelectuales. Ésta, a su vez, tratará de preservar y reforzar sus privilegios y poder a través de su influencia en la generación de políticas de mayor selectividad, competitividad y restricción en el sistema educativo, particularmente en la educación superior. Los intereses de ese grupo social no estarán dirigidos hacia la reforma de las actuales estructuras y prácticas educativas, que propician una mayor participación social en la capacidad de investigación y desarrollo, ni en la búsqueda de alternativas cualitativas en la educación superior, ni en las prácticas vigentes de investigación y desarrollo; por el contrario, sus intereses se dirigirán hacia el reforzamiento de la ideología y la práctica de la meritocracia y sus implicaciones de alta selectividad y competencia en la educación superior. Otra importante implicación de la reducción de la capacidad intelectual en una sociedad a una pequeña élite seleccionada consiste en el mayor poder del Estado o de los dueños del capital, de controlar y determinar las prioridades y actividades de investigación y desarrollo científico y tecnológico debido, por una parte, al interés creado de esta pequeña élite de preservar su posición de privilegio, lo cual la hace altamente dependiente y sometida a las fuentes públicas y privadas de financiamiento, y, por otra parte, precisamente debido a su reducido tamaño se impide la identificación de prioridades y la realización de actividades de investigación y desarrollo de carácter alternativo en relación con las oficiales o dominantes.

Tanto la limitación y restricción de la pequeña élite científica y técnica, como su mayor dependencia frente al poder dominante, conforman dos de las características esenciales del modelo social de generación y distribución

del conocimiento científico y tecnológico, presentado por el escenario de la sociedad capitalista postindustrial, como la extrapolación a futuro de las tendencias actuales, de la política sobre ciencia y tecnología. Dentro de esta perspectiva debe inscribirse todo análisis de la universidad y de sus políticas y prácticas de desarrollo de la ciencia y la tecnología en sociedades capitalistas, tanto altamente desarrolladas como subdesarrolladas.

El segundo escenario aquí analizado corresponde al modelo soviético de construcción de la sociedad comunista del futuro. En este escenario se ha especificado el papel que se le otorga al sistema educativo en la generación y distribución social del conocimiento científico y tecnológico. En teoría, la sociedad socialista tiene como objetivo fundamental el logro de la mayor igualdad social de acceso a las oportunidades educativas, sobre todo las de educación básica obligatoria. Con el fin de lograr este importante objetivo la sociedad trata de igualar las condiciones materiales y culturales de existencia entre toda la población, para poder entonces brindar a cada niño y estudiante las mismas condiciones de nutrición, físicas y de aprestamiento mental para el aprendizaje.

Es decir, el objetivo es igualar las condiciones de entrada a la larga y ardua competencia por determinados logros escolares y académicos. En este sentido, en la sociedad socialista es posible crear las condiciones objetivas que garanticen la mayor aplicación del principio y la práctica de la meritocracia (el ideal liberal de la libre y perfecta competencia entre los individuos) como medio de legitimación de la desigual estratificación social y ocupacional. En efecto, el ideal liberal meritocrático tiene mejores posibilidades sociales de realización en la sociedad socialista que en la capitalista, a pesar del importante efecto de persistentes y profundas diferencias sociales y culturales de competencia académica entre individuos y grupos sociales.

Por consiguiente, en el caso de la Unión Soviética, su sistema de formación de la capacidad científica y tecnológica es también muy competitivo, selectivo, jerárquicamente organizado, y orientado hacia la formación de una pequeña y restringida élite científica e intelectual, en la que se basa la capacidad nacional para la generación de nuevos conocimientos científicos y tecnológicos, y en la que se concentra una gran parte del ingreso, del estatus y del poder.

En este sentido, es posible entonces identificar un alto grado de similitud o convergencia —en las políticas de formación de la capacidad científica y tecnológica— entre la sociedad capitalista desarrollada y el socialismo “realmente existente” en la Unión Soviética. En ambas sociedades la política de formación es altamente selectiva y restringida, según el principio meritocrático de que la libre competencia académica seleccionará de manera natural a las mejores mentes y a los más capaces, para la conformación de la pequeña y privilegiada élite de científicos, técnicos e intelectuales de alto nivel. Por consiguiente, en ambas sociedades esta élite es pequeña y restringida, lo que implica la negación de la formación científica y tecnológica para amplios sectores de la población, reduciendo y limitando

así la capacidad nacional para la producción y aplicación de nuevos conocimientos, y para la solución de los múltiples y complejos problemas de la sociedad. Otros fenómenos similares son: el alto grado de privilegio económico, social y político de que goza esta élite; su sometimiento o subordinación a las prioridades del Estado o de los dueños del capital; la búsqueda del reforzamiento y perpetuación de sus privilegios a través del apoyo a políticas de formación muy restrictivas y meritocráticas y, finalmente, como principal consecuencia política, la mayor subordinación y dependencia intelectual, científica y técnica de la mayoría de la población a la alta calificación concentrada en una pequeña minoría.

Por último, el tercer escenario aquí expuesto representa una visión alternativa a los dos anteriores, respecto al modelo de desarrollo educativo deseable para el logro de una mayor igualdad social en el acceso a las oportunidades de formación de la capacidad científica y tecnológica. Este proyecto educativo alternativo elaborado por los sindicalistas corresponde además a su principal objetivo político de lograr controlar el actual proceso de desarrollo científico y tecnológico y de adaptarlo a la solución de las necesidades prioritarias de la mayoría de la población, y, en particular, de los trabajadores, quienes han sido el grupo social que más directamente ha sufrido las consecuencias del progreso científico y técnico, desarrollado y aplicado por los dueños del capital en la producción: desempleo, subutilización de la capacidad creativa, insatisfacción en el trabajo, creciente simplificación y rutinización de tareas, intensificación del ritmo productivo, enfermedades profesionales, descalificación intelectual, técnica y ocupacional, etcétera. Este objetivo presupone en los trabajadores la adquisición de la capacidad científica y tecnológica necesaria para la apropiación colectiva y creativa de los medios de producción y para su continuo desarrollo en favor de la colectividad. El proyecto político que se propone consiste entonces en la creación de una nueva sociedad cuya organización económica se base en la autogestión, basada además en un alto grado de desarrollo de la ciencia y la tecnología, controlada y dirigida por la mayoría de la población, de tal manera que se puedan generar nuevas aplicaciones y nuevas soluciones a los diferentes problemas de la sociedad. Este proyecto político se basa en la posibilidad de crear nuevas maneras, socialmente igualitarias, de generación y distribución del conocimiento científico y tecnológico, lo cual implica una nueva concepción educativa y una nueva política de desarrollo de la ciencia y la tecnología.

A. Lineamientos generales de reforma educativa

Con el fin de contribuir a la conformación del proyecto educativo que mejor contribuya a la realización de los objetivos antes expuestos, se presentan aquí algunos lineamientos generales de política educativa que podrían orientar la discusión sobre las necesarias reformas al sistema dominante de formación y distribución social de la capacidad científica y tecnológica.

La deshabilitación política de estas propuestas depende del grado de aceptación de los siguientes criterios:

a] Que promuevan una mayor igualdad social de acceso a las diferentes oportunidades educativas, así como una mayor oportunidad de resultados. El logro de estos dos objetivos implicaría el aumento a mediano plazo del número de personas en la población que hayan adquirido conocimientos y habilidades intelectuales básicas, así como la capacidad para el aprendizaje continuo que les permita acceder a los mayores niveles de conocimiento.

b] Que promuevan en la mayoría de la población la formación teórica y metodológica básica como condición para la capacitación científica y tecnológica. Que esta formación capacite para la realización de múltiples y variadas actividades de búsqueda, investigación, experimentación e innovación en todas las áreas del conocimiento teórico y aplicado.

c] Que contribuyan a eliminar la tradicional separación entre la formación para el trabajo intelectual y la formación para el trabajo manual, lo que equivale a la eliminación de la separación entre escuela para "saber pensar" y escuela para "saber hacer". En consecuencia, también se requiere la eliminación de modalidades curriculares cualitativamente diferentes entre sí en términos de la calidad y alcance de la formación intelectual conferida y del destino socioocupacional atribuido. Otra consecuencia de lo anterior es la eliminación de la opción vocacional temprana y la especialización ocupacional estrecha.

d] Que promuevan la estrecha articulación entre la educación y la vida real, entre la teoría y la práctica.

A partir de estos criterios generales de desarrollo educativo es posible, entonces, identificar las siguientes proposiciones concretas que conformarían un modelo de desarrollo educativo alternativo.

A partir del logro de los objetivos mínimos de igualdad social ante las oportunidades de educación básica: la extensión de la escolaridad gratuita y obligatoria a 9 o 10 años para toda la población en edad escolar, se proponen las siguientes políticas:

1. En la educación secundaria

La conformación de una sola oferta integrada de educación secundaria, suprimiendo la actual diferenciación entre modalidades de educación general, propedéutica y de educación técnica, y entre estas dos y las modalidades de educación vocacional terminal (por ejemplo, los CONALEP en el caso de México). Las principales características de esta enseñanza secundaria integrada serían:

a] Formación teórica básica común a todos los estudiantes durante la mayor parte del período de instrucción. Esto significa la formación teórica en fundamentos de las disciplinas científicas centrales: física, química, biología, etcétera.

b] Formación común en conocimientos teórico-metodológicos generales,

que conforman los conceptos y métodos básicos de la investigación científica y tecnológica: matemáticas, cálculo, estadística, lenguaje simbólico.

c] Formación común en los desarrollos teórico-conceptuales de las ciencias sociales y del pensamiento filosófico.

d] Conocimiento general de las diversas actividades productivas, de las diversas aplicaciones del conocimiento tecnológico y de sus principales avances contemporáneos.

e] Sólo al final del período de la secundaria, por ejemplo, en el último año, se brindarán oportunidades para la opción profesional. Opción entendida no como especialización vocacional estrecha sino como orientación hacia un campo amplio de conocimientos teórico-prácticos.

f] Establecimiento de amplias y eficientes posibilidades curriculares y organizacionales para los estudiantes, de transferencia y/o equivalencia entre las diversas opciones profesionales.

g] Establecimiento del principio y la práctica de la educación recurrente: esto implica la organización de diversas oportunidades organizacionales y curriculares de alternancia entre períodos de formación y períodos de participación en el mundo del trabajo, según las necesidades y oportunidades del estudiante; implica además la necesidad de profundas reformas en las prácticas tradicionales de organización del tiempo de aprendizaje en períodos rígidos y secuenciales, así como en la organización y secuencia de los contenidos educativos.

h] Organización de múltiples y diversas oportunidades de experimentación, innovación tecnológica, diseño, solución de problemas concretos, proyectos de búsqueda, e investigación o estudio, tanto en el nivel individual como en el colectivo.

2. En la educación superior

En el contexto de la educación superior en México, la principal reforma básica se refiere al actual proceso de vocacionalización, tecnificación y superespecialización de la oferta curricular que se ha desarrollado en forma acelerada durante la última década. Este proceso consiste en la creciente definición de la oferta curricular (carreras, especialidades, programas de estudio) en función de demandas específicas que aparecen en el mercado de trabajo y/o de las características que asume la división del trabajo en la estructura ocupacional. En el nivel ideológico-conceptual este proceso se fundamenta en el supuesto de que la mayor contribución económica de la educación depende del grado de ajuste y adaptación de la estructura de formación a las necesidades ocupacionales que aparecen en el mercado de trabajo y de que, por tanto, el papel de la planeación educativa consiste en identificar y medir las características cuantitativas y cualitativas de estas demandas por recursos humanos. Como resultado principal de estos conceptos, la oferta curricular de la educación superior en México se ha caracterizado: a] por un acelerado crecimiento del número total de licenciaturas o especialidades diferentes que se ofrecen. (Según un estudio del

Colegio Nacional la cantidad de carreras ofrecidas por los centros de enseñanza superior en México aumentó de 113 en 1970 a 206 en 1976; en 1981 habían aumentado a 352, * un aumento de 311% en una década.)

b] Estas nuevas ofertas curriculares no corresponden —en una comparación internacional— a categorías ocupacionales de técnicos superiores ni de cuadros profesionales, sino a personal técnico intermedio, subordinado, de baja calificación, equivalente a educación secundaria. Esto significa que la gran mayoría de estas nuevas ofertas de licenciatura no se derivan de necesidades objetivas de formación de cuadros intelectuales, científicos y técnicos de nivel superior, sino que representan la respuesta pragmática por parte de la universidad a la creciente demanda social por acreditación educativa universitaria —independientemente de su calidad o relevancia— pues dada la dura competencia en el mercado de trabajo este nivel de acreditación es cada vez más necesario para el empleo.

Una importante consecuencia educativa de lo anterior reside en que muchas de estas nuevas licenciaturas no proveen una formación teórica básica en las ciencias fundamentales, ni una formación teórica-metodológica en matemáticas, cálculo, estadística, lenguajes simbólicos, etcétera, que capacite para el acceso al conocimiento científico y tecnológico, ni una formación adecuada a los avances teórico-conceptuales de las ciencias sociales o del pensamiento filosófico. Por el contrario, el objetivo curricular de muchas de estas nuevas ofertas curriculares consiste en la formación práctica o técnica para el desempeño de determinadas ocupaciones o puestos de trabajo. En la búsqueda de la educación del contenido de la formación a las demandas del mercado de trabajo, se simplifican los contenidos, se los despoja de sus fundamentos teóricos, se los presenta de manera aislada, fragmentada, como si fueran solamente datos técnicos o fenómenos objetivamente determinados... La importancia del conocimiento se define en función de su aplicabilidad ocupacional inmediata, todo lo cual contribuye a la creciente descalificación intelectual, teórica y metodológica de una gran parte de los estudiantes universitarios de hoy disminuyendo así en forma significativa el volumen de la población con potencialidad de contribuir a la generación y aplicación de nuevos conocimientos científicos y tecnológicos.

Desde el punto de vista de la contribución de la educación superior al desarrollo de la capacidad científica y tecnológica nacional, las tendencias de desarrollo curricular expuestas pueden considerarse como el principal problema y contradicción en la educación superior, y como el principal objeto de análisis y estudio, en la búsqueda de soluciones.

Algunos de los principales lineamientos de reforma en la educación superior pueden ser los siguientes:

a] En primer lugar es urgente y necesaria la identificación de nuevos criterios y métodos de planeación de la oferta curricular. Ya han sido ex-

* ANUIES, Carreras en el Sistema de Educación Superior de México, serie Consulta y Documentación, México, 1981.

puestas algunas de las principales consecuencias educativas de los conceptos tradicionales de planeación, basados en la búsqueda de la adecuación cuantitativa y cualitativa de la oferta curricular a las demandas del mercado de trabajo y de la estructura ocupacional. Como criterio alternativo de planeación se propone la identificación, por parte de la universidad, de aquellas disciplinas o áreas del conocimiento científico y tecnológico que en sí mismas representan las áreas fundamentales y necesarias para toda sociedad del conocimiento teórico y aplicado.

Estos campos del conocimiento formarían entonces el total de la oferta curricular potencial. De acuerdo con diversas experiencias internacionales es posible plantear que estas áreas básicas del conocimiento podrían ser 18 o 22 divididas entre áreas científicas (teóricas) y áreas tecnológicas, con tendencia hacia su reducción, debido a los fenómenos planteados en la primera parte de este documento: la tendencia hacia la mayor integración teórica y metodológica entre diversas disciplinas, y hacia la síntesis conceptual.

A continuación se presentará un ejemplo de posible conformación curricular entre áreas científicas y áreas tecnológicas. *

<i>Áreas científicas</i>	<i>Áreas tecnológicas</i>
1—Físico-matemáticas	1—Geología y prospección de yacimientos de minerales. Explotación
2—Químicas	2—Metalúrgica
3—Biológicas	3—Energética
4—Geólogo-minerológicas	4—Construcción de maquinaria e instrumentos
5—Agrícolas	5—Construcción de maquinaria e instrumentos eléctricos
6—Históricas	6—Radiotecnica y comunicación
7—Económicas	7—Tecnología química
8—Filosóficas	8—Ingeniería forestal y tecnología de la madera, la celulosa y el papel
9—Filológicas	9—Tecnología de productos alimenticios
10—Geográficas	10—Construcción
11—Jurídicas	11—Geodesia y cartografía
12—Pedagógicas	12—Hidrología y meteorología
13—Médicas	13—Agricultura
14—Farmacéuticas	14—Transporte
15—Veterinarias	15—Economía, administración
16—Expresión artística, histórica del arte	16—Derecho
17—Arquitectura	17—Sanidad Pública y Deportes
18—Psicológicas	18—Arte
	19—Otras

* Adaptado de *La intelectualidad científica en la URSS*, Moscú, Editorial Progreso, 1981, pp. 100-107.

Estas áreas del conocimiento teórico y práctico conformarían entonces la oferta curricular potencial. El objetivo de la formación sería el proveer las más amplias y sólidas bases teóricas y metodológicas en cada área. Las diversas especialidades que se originan dentro de cada una se aprenden al final de la formación básica y no conforman en sí mismas una oferta curricular adicional ni constituyen una modalidad adicional de acreditación. De esta manera se evitaría la especialización estrecha, la opción profesional temprana y la proliferación de múltiples licenciaturas o especialidades.

b] Con el fin de aumentar las oportunidades de igualdad social ante los resultados de la educación es necesario establecer diversos mecanismos de promoción y transferencia de estudiantes del área tecnológica al área científica, en campos afines.

El objetivo es eliminar los canales curriculares terminales o estrechamente asociados con determinados grupos socioculturales o destinos ocupacionales, y promover las oportunidades para que cada persona logre el nivel y tipo de educación que desee.

c] Lo anterior implica el establecimiento del principio y la práctica de la "educación recurrente" en la universidad. Esto significa la identificación de diversas estrategias organizacionales, curriculares y pedagógicas, que permitan y promuevan la *alternancia* entre diversos períodos de formación y de participación en el trabajo. Una importante consecuencia de esta política es la ruptura de la práctica tradicional de la formación en largos períodos secuenciales e ininterrumpidos. Se hace necesario entonces organizar los contenidos por módulos de aprendizaje que puedan ser solicitados en diversos momentos por los estudiantes.

Otra importante consecuencia de esta reforma consiste en que en la medida en que los estudiantes alternan períodos de formación con períodos de experiencia en el trabajo y en la vida real, aportan a la formación nuevas inquietudes, vivencias y cuestionamientos, y exigen además, una formación de mayor calidad, más orientada hacia el desarrollo de la ciencia crítica y de la capacidad para abocarse a la solución de problemas reales. En algunas sociedades, como Suecia, donde desde hace varios años se ha implementado en la educación superior la práctica de la educación recurrente, se le atribuye a esta importante innovación educativa el ser fuente de profundas reformas pedagógicas y curriculares (OCDE, 1980; Marklund y Bergendal, 1979 y Heidenheimer, 1978). Una de las más importantes consiste en que a través de la educación recurrente el estudiante toma conciencia de la importancia fundamental del conocimiento teórico en su formación, como base para el desarrollo de una plena capacidad científica y tecnológica que le permita generar nuevos conocimientos y aplicarlos a la solución creativa de los complejos problemas de la sociedad en la que el estudiante participa continuamente.

d] Con base en la práctica de la educación recurrente es posible lograr con mayor eficacia el objetivo educativo de vincular de modo creativo

la formación con la vida real, el conocimiento teórico con su aplicación práctica. En este sentido, la educación recurrente se presta como medio para promover en el estudiante la realización de actividades de investigación, experimentación, diseño, solución de problemas, etcétera, estrechamente vinculadas con los contenidos de los módulos de aprendizaje. De todas maneras, como política educativa complementaria, la institución de educación superior también deberá ofrecer diversas oportunidades formales de investigación, experimentación, etcétera, en talleres, laboratorios, o a través de convenios de cooperación mutua con unidades productivas cercanas.

e] Por último, como política educativa fundamental —en el doble contexto de la búsqueda de la mayor igualdad social ante las oportunidades educativas y de las crecientes demandas educativas generadas por la actual revolución científico-técnica— es necesario lograr el derecho de todo adulto, ya sea trabajador, técnico o profesional, a oportunidades formales de educación y formación continua. Éstas pueden asumir diversas formas, tales como oportunidades de promoción dentro del sistema educativo, u oportunidades de desarrollo cultural, artístico o intelectual, no orientadas hacia la acreditación formal, u oportunidades de actualización y recalificación ocupacional, técnica o aun teórica.

En el caso de la educación superior este objetivo puede lograrse mediante reformas en los criterios de admisión que favorecieran y promovieran el acceso de adultos con experiencia en el trabajo, sobre el de alumnos recién graduados de la secundaria. De esta manera, se podría lograr en forma paulatina una mayor participación en la educación superior de personas con experiencia laboral. Al mismo tiempo, esta reforma se podría articular con la práctica de la educación recurrente, con el fin de que la educación superior ofrezca mayores posibilidades de formación a quienes por razones socioeconómicas no han podido continuar el curso normal de estudios, y a los adultos en el trabajo.

Estos son algunos de los principales lineamientos de reforma educativa que contribuirán al logro de una mayor igualdad social en el acceso al conocimiento científico y tecnológico. Cualquier política sobre ciencia y tecnología debe necesariamente basarse en una política educativa congruente con su orientación, como ha sido expuesto en este documento mediante las tres grandes proposiciones políticas sobre ciencia y tecnología. La reforma educativa aquí esbozada sólo tiene sentido dentro de la opción mayor de una política de desarrollo de la ciencia y la tecnología, orientada hacia la promoción del mayor control de la mayoría de la población sobre la generación y aplicación del conocimiento científico y tecnológico. Este objetivo supone un alto grado de igualdad social de acceso y de resultados ante las oportunidades de educación superior. De ahí la importancia central de la generación de alternativas al modelo dominante de educación superior como condición para la implementación de una política, también alternativa, de desarrollo de la ciencia y la tecnología.

Bibliografía

- Álvarez, C., et al., *El silencio del saber (Notas para otra filosofía de las ciencias)*, México, Nueva Imagen. 1979
- Andréiev, I., *La ciencia y el progreso social*, Moscú, Ed. Progreso. 1978
- Aron R., *Dieciocho lecciones sobre la sociedad industrial*, Barcelona, Seix Barral. 1971
- Arseniev, A. M., *La escuela soviética de hoy y mañana*, Moscú, Ed. Pedagógica. 1971
- Barbier, P., *El progreso técnico y la organización del trabajo*, Madrid, Ed. Taurus. 1960
- Bell, D., *El advenimiento de la sociedad postindustrial*, Madrid, Alianza Editorial. 1976
- Bell, D., *Reforma de la educación*, México, Ed. Letras. 1970
- Blumberg, P., *Industrial democracy: the sociology of participation*, Londres, 1968 Constable.
- Blyakhman, L. y Shkratan, O., *Man at work. The scientific-technological revolution. The soviet working class and intelligentsia*, Moscú, Progress Publishers. 1977
- Bogatov, G., "Desarrollo de la formación profesional en la URSS para adaptarla al progreso científico y tecnológico", *Revista Internacional del Trabajo*, vol. 15, núm. 3, octubre. 1975
- Boutin, A., *L'éducation malade de la formation professionnelle*, París, Ed. Casterman. 1979
- Braverman, H., *Trabajo y capital monopolista. La degradación del trabajo en el siglo XX*, México, Nuestro Tiempo. 1976
- Bunkina, M., *Socialist economics today*, Moscú, Novosty Press Agency. 1981
- CFDT, *Los costes del progreso. Los trabajadores ante el cambio técnico*, 1977a Madrid, Blume.
- CFDT, *L'école en lutte*, obra colectiva del Sindicato General de la Educación Nacional, París, Maspero. 1977b
- CFDT, *Analyser les conditions de travail*, París, Ed. Montholon-Services. 1978a
- CFDT, Secteur Information, *Partir en formation continue*, París, Ed. Montholon. 1978b
- CFDT, *Le tertiaire éclaté. Le travail sans modele*, París, Ed. du Seuil. 1980a

- CFDT, Federación de los trabajadores de la banca, "Quel travail nous 1980b prépare L'informatique", *Boletín*, núm. 106.
- Coriat, B., *Ciencia, técnica y capital*, Madrid, Blume. 1976
- Chepikov, M. G., *The integration of science*, Moscú, Progress Publishers. 1978
- Chuprunov, D., et al., *L'éducation en URSS: planification et développement récent*, París, Institute International de Planification de L'Education-UNESCO. 1981
- Dadoy, M., "Dans les ateliers: una nouvelle phase de l'automatisation", 1981 *Cadres CFDT*, núm. 297.
- David, M., *L'individuel et le collectif dans la formation des travailleurs*, 1976 París, Ed. Económica, serie Ciencias Jurídicas y Sociales.
- Dickson, D., *Tecnología alternativa. Políticas del cambio tecnológico*, Madrid, Blume. 1978
- Dobson, R., "Social status and inequality of access to higher education 1977 in the USSR", en Karabel y Halsey (eds.), *Power and ideology in education*, Oxford University Press.
- Dobson, T., "The educational attainment process in the Soviet Union", 1980 en *Comparative Education Review*, junio.
- Friedmann, G., *La crisis del progreso*, Barcelona, Ed. Laia. 1977
- Freyssenet, M., *La division capitaliste du travail*, París, Savelli. 1977
- Galbraith, J. K., *The new industrial state*, Nueva York, New American 1967 Library.
- Gómez, V. M., "El modelo soviético de formación de recursos humanos", en *Modelos e innovaciones en educación técnica y formación profesional: análisis comparativo internacional*. Inédito.
- Gorz, A., *Adieux au proletariat. Au delà du socialisme*, París, E. Galilée. 1980
- Heidenheimer, A. I., *Major reforms of the Swedish Education System, 1950-1978 1975*, Washington, World Bank Staff Working Paper núm. 290, World Bank.
- Jequier, N., *Tecnología adecuada. Problemas y perspectivas*, México, 1979 CEESTEM.
- Kern, H. y Schumann, M., "Cambio técnico y trabajo industrial, con polarización tendencial de las capacitaciones medias", en Labarca, G. (comp.), *Economía política de la educación*, México, Nueva Imagen.

- Lévy-Leblond, J. M. (comp.), *(Auto)crítica de la ciencia*, México, Nueva Imagen, 1980.
- Maire, E., *Demain l'autogestion*, París, Ed. Seghers, 1976.
- Michelatti, R. et al., "Scienza, degradazione del lavoro, sapere operativo. 1979 Contributi e interventi critici su 'lavoro e capitale monopolistico' di Harry Braverman", *Revista Aut-Aut*, núm. 172, Milán.
- Marklund, S. y Bergendal, G., *Trends in Swedish Educational Policy*, Es-1979 tocolmo, The Swedish Institute.
- Obraztsov, I. P., "Higher education in the USSR: development problems 1979 and concepts", en *Educational reforms: Experiences and prospects*, París, UNESCO.
- OCDE, *Automation, progress technique et main d'oeuvre*, París, 1966.
- OCDE, *Educational policy and planning. Goals for educational policy in 1980 Sweden*, París.
- Orlov, P., *Los fundamentos de la economía del trabajo en la URSS*, 1981 Moscú, Ed. Progreso.
- Parsons, T., *El sistema social*, Glencoe, Ill., The Free Press, 1952.
- Poliakov, Y., et al., *Historia de la sociedad soviética*, Moscú, Ed. Progreso, 1977.
- Poshatáiev, V., *El intelecto desengrillado. El socialismo, la revolución cien-1977 tífico-técnica y el desarrollo espiritual del individuo*, Moscú, Ed. Progreso.
- Radovan, R., *La humanidad en la encrucijada*, Madrid, Ed. Ayusco, 1974.
- Richta, R., "Transformaciones radicales en el trabajo, la calificación y la 1980 educación de los trabajadores", en Labarca, G. (comp.) *Economía política de la educación*, México, Nueva Imagen.
- Rossanda, R. et al., "Thesis on education: a marxist view", en Karabel, J. 1977 y Halsey A. D., *Power and ideology in education*, Oxford University Press.
- Sagasti, F., *Ciencia, tecnología y desarrollo latinoamericano*, México, Fon-1981 do de Cultura Económica, Ensayos, núm. 42.
- Sauvy, A., *Le machine et le chômage. Le progress technique e l'emploi*, 1980 París, Dunod.
- Schumacher, E. F., *Lo pequeño es hermoso*, Madrid, Blume, 1978.
- Schumacher, E. F., *El buen trabajo*, Madrid, Blume, 1980.

- Solius G. *et al.*, *Economía política del socialismo*, Buenos Aires, Ed. 1973 Estudio.
- Sznaniawsky I., "Trends and problems of the integrated curriculum of 1978 vocational and general education in socialist countries", *International Review of Education*, 24, núm. 2.
- Tourain, A., *La sociedad postindustrial*, Barcelona, Ed. Ariel. 1969
- Ussenin U. *et al.*, "Soviet workers and automation of the production process", en *Automation and industrial workers*, editado por Forslin, J., Sarapata A. y Whitehill A. M., Pergamon Press. 1979
- Vernieres, M., "*Qualification et déqualification: Essai de définition*", Dess-1979 Dea, Universidad de París (mimeo.)
- Varios, *Industria y trabajo en la URSS*, La Habana, Editorial de Ciencias 1975 Sociales.
- Varios, *La intelectualidad científica en la URSS. Estructura y dinámica*, 1981 Moscú, Ed. Progreso.
- Weber, M., *Economía y sociedad*, México, Fondo de Cultura Económica. 1977
- Winner, L., *Tecnología autónoma. La técnica incontrolada como objeto de pensamiento político*, Barcelona, Ed. Gustavo Gili. 1980
- Young, M., *The rise of meritocracy*, Londres, Penguin Books. 1958
- Zajda, J., "Education for labour in the USSR", en *Comparative Education*, 1979 vol. 15, núm. 3, octubre.