
CIENCIA,

TECNOLOGIA

Y RECONVERSION

INDUSTRIAL*

Fabián González**

Introducción¹

Este trabajo está organizado en tres apartados. En el primero se hace una revisión comparativa, en el plano más general, entre las consecuencias de la tercera revolución industrial o científico tecnológica en los países altamente industrializados y el subdesarrollo, estableciendo las dificultades pero también las posibilidades de superar la dependencia tecnológica. Este es el hilo conductor de los siguientes apartados.

El segundo se dedica a un análisis somero de las formas que está adoptando en los países industrializados la tercera revolución tecnológica y de cómo se plantea, en términos generales, la reconversión industrial la actual administración en México.

El tercero incluye un muy resumido recordatorio de los principales enfoques de análisis sobre el impacto de la ciencia y la tecnología para el desarrollo, sobre todo desde la ciencia económica, y un ejemplo-propuesta del relevante papel que organizaciones de la sociedad civil, como asociaciones de empresarios y sindicatos, podrían jugar para la dinamización de la creatividad tecnológica en el país.

* Versión resumida de la ponencia presentada en el Seminario-taller: "Metodologías de Diagnóstico del Sector Social de la Economía", convocado por el Centro Sindical de Estudios Superiores de la CTM; realizado los días 12, 13 y 14 de febrero de 1987 en Cuernavaca, Morelos.

** Economista. Profesor de la Universidad Pedagógica Nacional.

nológica y desarrollo de tecnologías de factura nacional, es la decisión de la sociedad y del Estado sobre las formas específicas que deberá adoptar en el porvenir el desarrollo nacional, a partir del aparato científico y tecnológico realmente existente.

Si bien la crisis económica mexicana tiene su origen, en gran parte, como consecuencia de la quiebra del modelo de desarrollo adoptado hacia 1940, tiene también componentes de origen exógeno. Asimismo, con diferencias de grado, desde hace ya más de diez años el capitalismo industrial pasa por una crisis que ha obligado a un esfuerzo reindustrializador cuya guía es la puesta a tono con la tercera revolución industrial. A este esfuerzo planetario, se le ha bautizado con el nombre de reconversión industrial.

Pero, ¿qué es la reconversión industrial? Hualde y Micheli lo explican así:

Reconversión es un neologismo originado en España con una connotación similar a la "reindustrialización" anglosajona y la "mutación" francesa. A su vez, los tres conceptos anteriores podrían encontrar una equivalencia general en "reestructuración industrial". Todos estos términos expresan, en primera instancia, formas concretas, nacionales, de asumir la tercera revolución industrial; por eso, la reconversión encierra el significado de una historia que se repite: transformaciones del capital dirigidas a aumentar la productividad, competitividad y rentabilidad mediante innovaciones tecnológicas, reorganización de las relaciones laborales y fusiones o desapariciones de empresas. Todo ello, en un tiempo comprimido, sin el gradualismo de los periodos largos de crecimiento. Pero la reconversión también expresa una voluntad de transmitir el *shock* industrial con el menor daño posible sobre las estructuras sociales y políticas. Por esta razón, la diferencia entre una simple y llana "revolución" del capital y una reconversión, es la amplitud y calidad de las concertaciones sociales a que se puede arribar (cfr. Alfredo Hualde y Jordy Micheli 1986).

Para el Gobierno de Miguel de la Madrid, la reconversión industrial se conceptualiza como:

... el amplio, profundo y complejo proceso de adaptación de nuestro aparato productivo a las innovaciones tecnológicas. Se trata, en primer término, de preservar nuestra planta manufacturera, de evitar su desmantelamiento pues es el punto de partida y fruto de la laboriosidad y prolongado empeño de generaciones de mexicanos. El propósito es darle competitividad y eficacia a nuestra industria, requisito indispensable para acceder al comercio exterior y depender cada día menos de los inestables mercados de materias primas. Se pretende imprimir una nueva dinámica al ritmo de desarrollo sobre bases firmes y durables, que ofrezcan más y mejores oportunidades a los obreros mexicanos. (Alfredo del Mazo, 1986)³.

Sin embargo, siendo la reconversión industrial un fenómeno planetario, cualquiera que sea la organización social y económica, los retos no son los

mismos para todos los países. En los de alta industrialización la renta nacional permite, en principio, satisfacer las demandas de toda la población a alto nivel (las necesidades básicas están hace tiempo satisfechas). La reconversión amarrada a la tercera revolución científica y tecnológica significa un acelerado proceso de automatización o robotización con un acelerado proceso de eliminación del trabajo manual en la industria (una industria, por lo demás, en que las diferencias clásicas entre sector primario, secundario y terciario, tienden a desaparecer, como veremos más adelante).

Dos ejemplos: los empresarios japoneses —en los que se puede confiar, según ha demostrado la experiencia— se han puesto como objetivo la eliminación completa del trabajo manual hacia finales del siglo. Esto puede considerarse jactancioso, pero no puede dejar de tomarse en serio si uno observa el crecimiento japonés y su vía de desarrollo en este siglo.

Un informe oficial en Canadá (Science Council of Canada Report, No. 33, 1982) menciona que para finales de siglo el 25% de los trabajadores habrán sido desplazados a causa de la automatización (Schaff, 1986).

Exageradas o no, estas cifras indican que la problemática de nuevas ocupaciones y empleo del tiempo libre en los países desarrollados, así como un obvio nuevo empleo de la renta nacional, son y serán diametralmente opuestas a las que nosotros tenemos y tendremos. Consideremos cómo plantea los retos del futuro inmediato la actual administración.

Tenemos que crear un millón de empleos anuales durante los próximos quince años; tenemos que imprimir más rentabilidad y eficacia al campo; debemos ser más competitivos industrialmente, en momento en que la industria y la tecnología a nivel mundial están sufriendo cambios fundamentales; es imprescindible crear una mística exportadora, cuando el proteccionismo y las prácticas desleales dominan las relaciones internacionales; debemos generar el suficiente ahorro interno que nos permita consolidar nuestra planta productiva. En síntesis, es urgente responder a los retos de una compleja situación internacional y a las nuevas exigencias sociales que nuestro propio crecimiento ha propiciado⁴.

En efecto, el desafío es colosal a partir de los datos y cifras de rezagos, desequilibrios y carencias y de lo que hay que hacer, se comparta o no la visión de la administración de cómo hacerlo. Lo es más cuando se puntualiza el comportamiento de la reconversión en los países industrializados.

Según un análisis publicado por la revista *Tiempo* en su suplemento "Política Económica", esta nueva revolución industrial, desarrollada a partir de una estrechísima vinculación entre ciencia, tecno-

logía y producción, tiene entre sus principales rasgos:

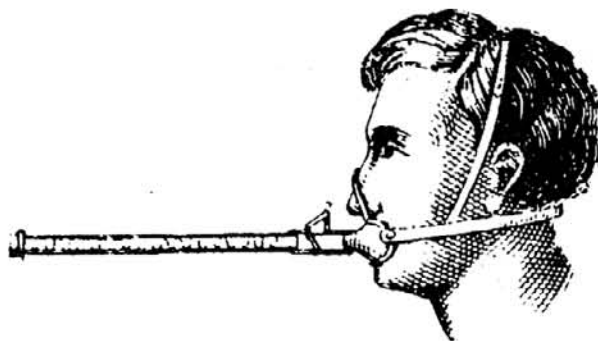
1. La extensión de los procesos industriales a todos los sectores de la economía. La frontera tradicional entre agricultura, industria y servicios es rebasada; todos los sectores se involucran en los procesos industriales.

2. La separación entre la creación, el diseño, la producción y la distribución, desaparece. Las nuevas industrias y empresas, controlan estas fases.

3. La nueva revolución tecnológica se desplaza de los centros tradicionales en que se gestaron las revoluciones anteriores. Ya no es Europa la cabeza de este proceso, e incluso no es un país, sino una región: el Pacífico, Japón, los países de industrialización reciente como Taiwan, Corea del Sur, Singapur, así como California en los Estados Unidos.

4. Otra de las modificaciones importantes es la concepción de trabajo. Las nuevas tecnologías implican un uso intensivo de conocimiento, una nueva organización laboral dentro de las empresas y fuera de ellas.

5. La nueva revolución industrial se está gestando no en los grandes *mastodontes* empresariales —aunque muchos de ellos estén en la carrera—, sino en empresas medianas altamente eficientes, ágiles, flexibles y notablemente creativas⁵.



3.1 La cuestión del desarrollo tecnológico

La problemática industrializadora y la puesta a tono de la economía nacional con las necesidades de superación de la crisis para retomar el crecimiento, pone en primer plano la discusión del tipo de desarrollo posible para el país: ¿bajo qué condiciones y con qué objetivos?

Es por demás evidente que este proceso no se está generando en México. Sin duda, nuestras condiciones son diferentes y no necesariamente deberían reproducirse las especificidades de otras latitudes. Pero como fuera, el proceso de reconversión industrial está todavía en la etapa preliminar de discusión, como lo reconoció el Presidente de la República en los primeros días de febrero de este año, independientemente de que en algunas industrias, como Teléfonos y Siderúrgica, la eficientización según la visión de la administración está en marcha.

El concepto de desarrollo, como sabemos, va más allá del simple crecimiento económico. Es un proceso complejo en el que tienen que considerarse: los cambios reales en el flujo real de bienes y servicios que genera el sistema económico —la tasa del crecimiento del producto o ingreso; la evolución de las condiciones de vida materiales del conjunto de la población correspondiente (además de crecimiento, distribución); la conformación del sistema económico —en sus relaciones proporciones, estructuras— desde el punto de vista de su capacidad para dar continuidad a su crecimiento y a sus cambios.

Aunque la economía nacional creció durante largo tiempo y se produjo una relativa distribución del ingreso y cambios sociales de significación, que se expresan por ejemplo en el desarrollo de una capa importante de clases medias y en la modificación del país eminentemente agrario a urbano; en lo esencial, el crecimiento no se puede identificar con la noción de desarrollo arriba apuntada.

Hoy, en vista de la crisis y de la situación internacional al concepto de desarrollo habría que adjuntarle como condición el desarrollo científico y tecnológico. Es decir, la producción de mercancías del saber o bienes del pensamiento, como los denomina Fajnzylber.

4.1 Un enfoque organizativo social para la producción tecnológica.

En los países desarrollados, motivados por el negocio que es la tecnología, se han creado las fábricas y empresas de tecnología, como los llaman Sabato y Mackenzie. Se trata de una concepción absolutamente pragmática pero que demuestra objetivamente el papel de mercancía que tiene tanto la ciencia como la tecnología. Un bien que tiene valor de cambio y valor de uso y que como tal entra al mercado para su compra y venta.

Para ilustrar una idea posterior me detendré en el funcionamiento de las fábricas y empresas tecnológicas.

Este proceso industrial utiliza una variedad de bienes del pensamiento en el que se incluyen científicos y técnicos, abogados especialistas en patentes, investigadores de mercados. El personal de estas fábricas realiza actividades de investigación, ingeniería, diseño, cálculo, control, licenciamiento de patentes, intercambio de información, redacción de contratos, investigaciones de mercado, espionaje industrial. Estas actividades se organizan alrededor de la tarea principal de producir bienes técnicos capaces de alcanzar valor de cambio en el mercado: entre otras, patentes, planos, máquinas, manuales, plantas piloto, programas de computación.

Para los responsables de este proceso de producción de paquetes tecnológicos es totalmente irrelevante si el conocimiento proviene de un equipo de premios Nobel o de una buena tarea de espionaje. En la medida en que dicho conocimiento se obtenga tan económica y eficientemente como sea posible, su origen es indiferente⁷.

Esta forma de organizar la producción tecnológica no ha llegado con la fuerza que debiera a los países subdesarrollados. En el caso mexicano no hay indicadores que demuestren que la adquisición tecnológica, pública y privada, vaya más allá de la tradicional que busca tamaño de planta o de maquinaria, prevención de no quedarse sin refacciones y mantenimiento, precio en relación con plazos de pago (si hoy se puede hacer) y tiempos de amortización.

Lo mismo sucede con las *empresas de tecnología*, que son unidades económicas especializadas en la producción y comercialización de tecnología. Sus actividades van desde la búsqueda de nuevos productos y procesos, estudios de factibilidad, ingeniería básica y de detalle, análisis de sistemas, control de calidad, asesoramiento legal y financiero, importación y exportación de tecnología. Este tipo de empresas no existe en nuestro país, quizá, entre otras cosas, porque la tradición de exporta-



ción-importación nunca maduró, como es tradicional en los países exportadores industrializados. Con muy pocas excepciones, los empresarios mexicanos conocen Europa, Estados Unidos y Japón a través de sus centros de diversión, hoteles y restaurantes pero no de los conglomerados y ciudades industriales.

Los desarrollados, en cambio, desde Darwin, Humboldt y la sociedad científica londinense —con todo respeto por el conocimiento que nos legaron— hasta los sofisticados satélites de hoy, se han dedicado por siglos a conocer nuestra cultura, pero sobre todo la cantidad y calidad de nuestros recursos naturales y el tamaño de nuestro mercado, para desde luego comprarnos barato uranio y petróleo y vendernos caro máquinas y procesos tecnológicos para hacer *Sabritas* y envases no retornables.

Un esfuerzo de los sindicatos industriales en esta dirección desde luego supone la participación de los trabajadores. Participación que no puede quedarse en opinión, sino que sobre todo debe ser decisión. Es decir, democracia con objetivos y adjetivos muy precisos: para lograr mejores condiciones de trabajo; para no perder el trabajo; para satisfacer las necesidades básicas que hoy no son las mismas que hace diez mil años, si se exceptúa la primaria de alimentación y cobijo, o sea para recibir una parte cada vez más proporcional del ingreso nacional, absurdamente concentrado en este país↔

NOTAS

1. Las ideas aquí expresadas son en parte producto de la discusión internacional, fuertemente latinoamericana, cuyo objetivo es entender cómo colabora al desarrollo la ciencia y la tecnología y cómo, sobre todo, puede ser palanca de relieve para lograr la satisfacción de las necesidades elementales de decenas de millones de seres humanos y para defender la vida de cientos de miles que mueren aún niños o prematuramente en la juventud y la temprana madurez.
 En parte son ideas producto del debate que un equipo de profesores provenientes de diversas instituciones de educación superior y de diversas disciplinas, mantiene en torno al diseño y posible puesta en práctica de una metodología para la creación de los sistemas de ciencia y tecnología en las entidades federativas, y sobre las formas de medir el impacto del desarrollo científico y tecnológico que trabaja el Centro Regional de Investigaciones Socioeconómicas, A.C., (CRISE). A Rosa Rojas, Adrián Acosta, Carlos Orozco, Adalberto Ojeda y Aurelio Sandoval, entre muchos otros, debo pistas y reflexiones que de alguna manera están implícitas en este material.
2. La primera revolución científica y tecnológica tuvo lugar a principios del Siglo XVIII y consistió en sustituir la fuerza física del hombre por la fuerza de las máquinas, movidas primero por el vapor y más adelante, principalmente por la electricidad. La segunda revolución, que vivimos hoy, consiste en que el poder intelectual del hombre se ve amplificado e incluso sustituido por autómatas, los cuales eliminan con éxito creciente el trabajo humano de la producción y los servicios.
 La primera revolución nos dio facilidades e incrementó la efectividad del trabajo humano, la segunda, aspira a la eliminación total de dicho trabajo.
 La tercera revolución crece ante nuestros ojos a partir del desarrollo inusitado de la microelectrónica, la biotecnología, la producción de nuevos materiales, nuevas fuentes de energía y la utomatización total de los medios masivos de comunicación.
 En este trabajo nos referimos indistintamente a revolución científica tecnológica, revolución industrial o revolución tecnológica para fines expositivos, aunque no son conceptos exactamente iguales.
3. DEL MAZO, Alfredo. *La Reconversión del Sector Industrial Paraestatal*. Versión mecanografiada de la comparecencia del Secretario de la SEMIP ante la Cámara de Diputados el 11 de noviembre de 1986, p. 5.
4. Ibidem, p. 4.
5. "Política Económica", suplemento núm. 27, *Tiempo* núm. 2298, mayo, 1986.
6. SAGASTI, Francisco. *La política científica y tecnológica en América Latina: Un enfoque de sistemas*. México, El Colegio de México (Jornadas 94), 1983.
7. SABATO, Jorge A., MACKENZIE, Michael. *La producción*