

# La Revolución Científico-Técnica

*Dip. Gabriela Guerrero Oliveros*

*Presidenta de la Comisión de Ciencia y Tecnología de la H. Cámara de Diputados*



La Revolución Científico-Técnica es un fenómeno global de nuestra época, que toca todos los aspectos de la vida social y abarca a todos los países del mundo, aunque sus

manifestaciones, características y consecuencias concretas difieren de uno a otro país, dependiendo del nivel de desarrollo en que se encuentran y del sistema social que en ellos prevalece.

Desde el punto de vista del tiempo, su inicio se puede ubicar a partir de los años cuarenta, habiendo tenido sus primeras expresiones con el dominio de la energía nuclear, particularmente para la generación de electricidad, y con el descubrimiento del transistor, en países como los Estados Unidos y la Unión Soviética, países a los que ahora, cuando empieza a desplegarse impetuosamente este proceso, hay que agregar a Japón, Alemania, Francia, y otros más.

## Características y expresiones principales

Algunas de las manifestaciones más trascendentes de esta Revolución, son el descubrimiento y utilización de nuevos tipos de energía, como la nuclear, la solar, la biomasa, entre otras; la creación y el empleo de materiales sintéticos con propiedades prefijadas y de gran ventaja sobre los naturales, como las aleaciones, los polímeros, los semiconductores, etc.; la automatización integral de la producción con las computadoras y la informática; el empleo de la robótica para suplir el trabajo directo del hombre, con enormes ventajas en resistencia y precisión;



la modificación y creación de nuevos organismos vivos con la biotecnología, para múltiples propósitos de salud o económicos; el empleo del espacio cósmico para la comunicación y el estudio de las riquezas naturales de la Tierra y de las condiciones climáticas globales.

Otras expresiones de la Revolución Científico-Técnica, que no son estrictamente técnicas como las anteriores, son las siguientes: La ciencia se expande a esferas nunca antes objeto de tratamiento científico, como lo son la organización y la administración de la producción; el sector de los servicios ha pasado a un primer plano económico, y dentro de él, el comercio de alta tecnología, como las telecomunicaciones, los bancos de información y la informática en general, son los renglones más dinámicos; y se desarrollan en proporciones gigantescas los medios de comunicación masiva, uniendo a casi todos los países del mundo, con todas las consecuencias económicas y culturales derivadas del carácter de los mismos.

Un aspecto que debe ponerse de relieve debido a su importancia económica, es el hecho de que se han transformado en forma radical las fuerzas productivas, es decir, los objetos de trabajo (la materia prima) los medios de trabajo (principalmente los instrumentos de la producción) y el trabajador mismo (la principal fuerza productiva), básicamente a causa de la revolución operada en los materiales, por las nuevas tecnologías de producción y por estarse transfiriendo cada vez más al sistema de máquinas las operaciones físicas directas y muchas funciones lógicas y de control antes propias del trabajador, elevándose así el nivel de existencia con respecto a la preparación profesional de este último.

Los ejemplos señalados, están asociados a cambios cualitativos en el campo de la ciencia, lo mismo que en el de la técnica y aún en el de la producción, razón por la cual algunos emplean los términos "nueva revolución industrial" o "revolución tecnológica" para designar el proceso del que estamos hablando, pero resultan insuficientes por abarcar sólo aspectos determinados, aunque importantes, del fenómeno.

Sin embargo, al analizar los rasgos y



manifestaciones mencionadas de la Revolución Científico-Técnica, se puede afirmar que desde el punto de vista técnico, su esencia consiste en que con ella se inicia la era de la producción automatizada, mediante la cual no se multiplica la fuerza física del hombre como fue el caso del paso a la producción maquinizada de la Revolución Industrial de los siglos XVIII y XIX, sino su capacidad intelectual para la dirección y el control de la producción. También que desde el punto de vista de la función de la ciencia, el aspecto esencial es la transformación acelerada de ésta, en parte integrante de las fuerzas productivas, hasta transformarse en la más dinámica de ellas, papel antes desempeñado por la técnica. Finalmente, desde el punto de vista de los nexos entre ciencia, técnica, producción y mercado, aquellos han llegado a tal nivel que los cambios cualitativos en cada una de estas áreas de la actividad humana se retroalimentan mutuamente, de tal manera que un descubrimiento de la ciencia se transforma rápidamente en una innovación



tecnológica a causa de la demanda del mercado, cuyo crecimiento plantea nuevas exigencias a la industria y por lo tanto a la técnica, la cual crea así nuevos problemas a la ciencia cuya capacidad se multiplica gracias a la nueva técnica creada en este proceso generador de cambios incesantes.

El primer aspecto nos indica la perspectiva futura de la producción industrial; el segundo, pone de relieve la enorme trascendencia económica, social y aún cultural de este fenómeno, independientemente del sistema social de un país determinado, y el tercero, pone en un primer plano de importancia el análisis de las relaciones necesarias que se deben implementar en un sistema social determinado a fin de hacer posible que en él germinen y se desarrollen los rasgos característicos de la Revolución Científico-Técnica.

Precisamente debido a esta Revolución, resulta lógico el proceso de reestructuración de los procesos productivos en marcha en la mayoría de los países desarrollados del

mundo, reestructuración que se opera básicamente en cuatro direcciones: Primero, la transformación de los materiales originales con la sustitución creciente de la materia prima natural por la sintética; segundo, la disminución del uso de materia prima y energía mediante procesos tecnológicos más eficientes; tercero, la renovación radical de los métodos de transformación de la materia prima y productos intermedios con la implantación de tecnologías desconocidas en el pasado; y cuarto, el reemplazo amplio del trabajo vivo del hombre con las máquinas automáticas, las computadoras y los robots industriales.

La reestructuración persigue, por supuesto, los objetivos finales de mayor calidad, más eficiencia y una productividad elevada, lo cual a su vez, estimula la profundización de la Revolución Científico-Técnica. En el caso de los países capitalistas desarrollados, es decir, en donde el motor de los avances científicos y técnicos lo constituyen las grandes transnacionales, el objetivo último es el dominio y control de los mercados mundiales.

Las consecuencias de esta reestructuración en las relaciones de intercambio de los países capitalistas desarrollados con aquellos en vías de desarrollo, son casi por todos conocidas: Derribamiento unidireccional de las barreras comerciales; colapso de la demanda de las materias primas tradicionales, con el consecuente abatimiento constante de los precios de las mismas; incapacidad de las industrias locales de competir en calidad y costos con las transformaciones, y una dependencia tecnológica que amenaza hacerse abismal en forma acelerada.

### ¿Cómo se gestó este trascendental proceso?

La Revolución Científico-Técnica es producto de la unidad orgánica de la investigación científica y la investigación tecnológica, que hizo posible que se interconectaran dialécticamente las revoluciones que antes, por separado, se operaban en la técnica y la ciencia.

Esta unidad orgánica se fue construyendo

desde fines del siglo XIX al crearse en Alemania los primeros laboratorios industriales de los grandes monopolios, ejemplo que pronto se siguió y se asimiló en Estados Unidos y otros países capitalistas, con lo cual se inició, en el seno de las industrias, un proceso sistematizado de investigación y de aplicación de los conocimientos de la ciencia en aras de objetivos precisos de producción industrial. La trascendencia de este paso innovador se puso de relieve con el proyecto Manhattan para la construcción de la bomba atómica por parte de Estados Unidos, proyecto en el que se conjuntaron los esfuerzos de notables científicos de distintas especialidades, de ingenieros y técnicos de alto nivel, sobre la base de un apoyo financiero ilimitado, en busca del logro de una meta definida, de carácter tecnológico. Meta que, debido a la naturaleza del imperialismo, tenía un propósito de predominio militar. Otros ejemplos de la misma naturaleza, pero con fines pacíficos, son el de construcción de la primera central electronuclear en la URSS y la conquista del espacio por el mismo país.

A partir de estos éxitos, se produjo un cambio radical respecto del papel asignado a los laboratorios industriales, a los que en los países más desarrollados se les dio un notable impulso, profundizando su carácter de centros de investigación multidisciplinarios, con propósitos fundamentales de innovación tecnológica de las empresas de las que formaban parte, pero sin olvidar la investigación básica, que también se empezó a desarrollar en los mismos, a un alto nivel.

Lo acertado de esta política pronto se puso de relieve. Desde el transistor y los diversos dispositivos microelectrónicos, las computadoras, los diferentes tipos de láser, los microscopios electrónicos, la bioingeniería, hasta los prometedores superconductores de alta temperatura crítica, son logros científicos y tecnológicos llevados a cabo fundamentalmente en los laboratorios de las grandes empresas monopólicas transnacionales.

En nuestros días, son notablemente reducidos los casos de creación de alta tecnología que no surgen del laboratorio industrial, los cuales se han convertido no sólo en fuente de nuevas tecnologías, sino también en centros dinámicos de generación de ciencia de



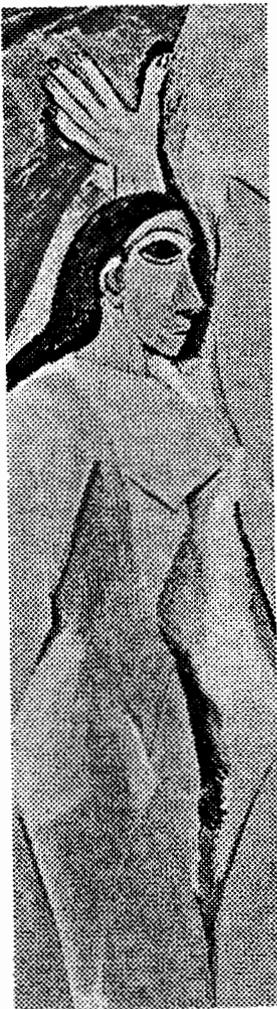
vanguardia.

Con los laboratorios industriales, los países desarrollados lograron integrar un sistema de ciencia-técnica-producción-mercado, cuyos eslabones desempeñan una función bien definida, a la vez que interaccionan intensamente en función de los objetivos económicos del país de que se trate; centros de investigación de excelencia en las instituciones de educación superior; gigantescos laboratorios industriales de las empresas productivas o de servicios; una industria siempre en búsqueda de nuevos productos de alta calidad y competitivos en precios, y mercados en expansión, es la base sobre la que se sustenta la Revolución Científico-Técnica.

La forma en que está integrada la cadena de integración ciencia-técnica-producción-mercado depende del régimen social de que se trate, pero sin excepción, los países desarrollados tienen como una tarea principal hoy, fortalecer uno u otro eslabón para hacer que la Revolución Científico-Técnica se despliegue ampliamente en sus territorios o mercados.

Por ejemplo, en los Estados Unidos, además del enorme impulso que están otorgando las transnacionales a sus laboratorios de investigación, muchos de los cuales se encuentran ubicados en otros países, el gobierno está creando, con sus recursos y bajo su control, grandes centros de desarrollo de alta tecnología; las universidades están buscando caminos nuevos en la formación de científicos y creando centros de investigación innovadores en su organización, en sus formas de trabajo y en sus objetivos. En Japón, el interés principal es el de fortalecer a la investigación científica a fin de dotar de una base más firme a su capacidad creativa de alta tecnología, además de que ha integrado un sistema educativo en donde la enseñanza de la ciencia ha alcanzado un nivel de excelencia.

Por su parte, Alemania, Francia, Inglaterra y otros países europeos no sólo están fortaleciendo su sistema científico y tecnológico con instituciones de investigación de nuevo tipo, reestructurando su sistema educativo o ensayando nuevas formas y mecanismos para hacer más creativa la interacción de la academia con la industria, sino que desde hace varios años han decidido, tanto los



gobiernos como los empresarios, colaborar con aporte de recursos humanos y económicos para impulsar la ciencia básica o para desarrollar alta tecnología en casi todas las actividades estratégicas de la industria y los servicios a fin de tener una presencia mayor en la confrontación con Asia y Norteamérica por los mercados internacionales.

Esfuerzos semejantes, de acuerdo a los objetivos y condiciones de cada uno, se están haciendo por parte de países como China, Corea del Sur, Singapur y otros.

Como es fácil comprender, al impulsar en forma tan determinante el desarrollo de las fuerzas productivas, la Revolución Científico-Técnica está ejerciendo, y lo hará aún más intensamente en el futuro, una influencia cada vez mayor en las relaciones interestatales. En otros términos, está influyendo en forma decisiva en la agudización de las contradicciones entre el socialismo y el capitalismo, entre los países imperialistas mismos, y entre estos últimos y los países que dependen económicamente de ellos, los llamados en vías de desarrollo.

### **Necesidad de una nueva política**

De esta manera, la incorporación de México a la Revolución Científico-Técnica, no es una cuestión de interés científico exclusivamente, sino fundamentalmente económico y por lo tanto político. Ello resulta indispensable para desarrollar nuestras fuerzas productivas y sobre esta base fortalecer por medios propios la economía nacional, única vía posible para alcanzar la plena independencia económica de la Nación. No hacerlo así, daría por resultado una profundización de la dependencia económica de nuestro país respecto de los Estados Unidos de América, con secuelas políticas y sociales de imprevisibles consecuencias para el futuro de México.

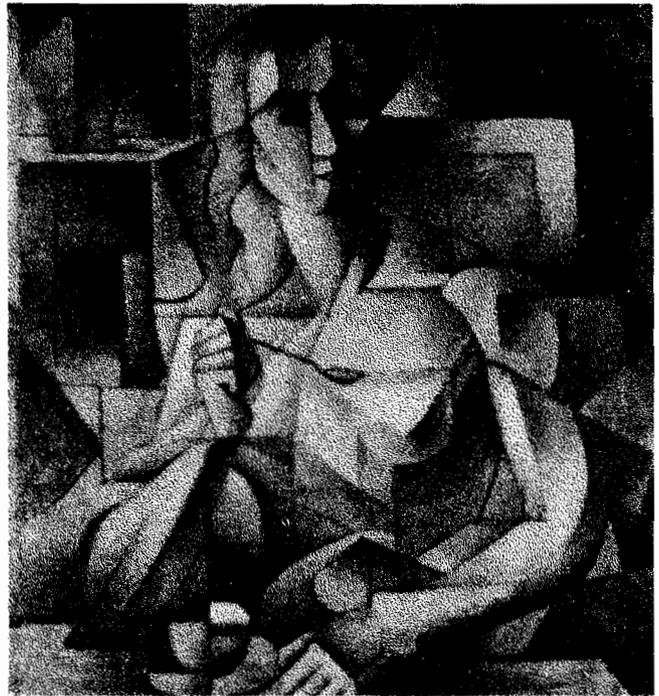
Por lo tanto, la política científica y tecnológica del país debe adquirir la máxima importancia, incorporándola como parte integrante de la política económica de la Nación, en la que desempeñe el papel de medio principal para



su desarrollo, llevando a cabo las acciones necesarias para la creación y fortalecimiento de una cadena de ciencia-técnica-producción-mercado que haga posible la práctica de este último propósito y, al mismo tiempo, permita a México incorporarse efectivamente al curso de la ciencia y la técnica contemporáneas, sobre la base de la experiencia propia, de la naturaleza de nuestra economía, de las funciones que la Constitución asigna al Estado mexicano, y de los centros de investigación, laboratorios industriales e instituciones de educación superior que hemos creado.

Para ello resultan necesarias e indispensables algunas medidas y acciones como las siguientes:

1. Integrar la política sobre ciencia y tecnología como elemento fundamental de la política económica de la Nación, a fin de convertirla a mediano y largo plazo, en palanca principal de un desarrollo industrial que se sustente en bases propias, otorgándole el creciente apoyo financiero que la importancia y el papel que desempeña en el desarrollo del país exigen.
2. La participación de la iniciativa privada nacional en el impulso del desarrollo tecnológico, mediante su aportación económica directa y la creación de laboratorios industriales en sus propias empresas, tomando en cuenta que será imposible la auténtica modernización industrial del país con el sólo esfuerzo del Estado mexicano.
3. La acción concertada de industriales nacionales, particularmente los medianos y pequeños, con el gobierno y los centros de investigación para la creación de los laboratorios industriales y centros de información o asesoría tecnológica para servir a toda la industria o a ramas particulares de ella, o para la estructuración de institutos de investigación de nuevo tipo en las instituciones de educación superior para la vinculación objetiva entre academia e industria.
4. El fortalecimiento de los laboratorios industriales de las grandes empresas estatales o de aquellas que dependen de las secretarías de Estado.



5. La formulación de una política de evaluación y apoyo financiero, aplicable a todos los centros de investigación del país, independientemente de la secretaría de Estado o empresa paraestatal de la que dependan.

6. La creación en diferentes regiones del país de centros de investigación y de desarrollo tecnológico de nivel de excelencia, que sirvan de apoyo a la industria local y a los cursos de posgrado y la investigación científica en las instituciones de educación superior de la región correspondiente.

7. La interacción sistemática entre las instituciones de educación superior de carácter tecnológico y la industria y los servicios para la actualización de las capacidades y conocimientos de los trabajadores.

8. La formación masiva de investigadores, científicos y técnicos de alto nivel sobre la base de mecanismos de apoyo a los estudiantes más sobresalientes en ciencias naturales e ingeniería, desde el nivel medio superior hasta el posgrado; la renovación y modernización de los laboratorios de enseñanza en todos los niveles, particularmente en las escuelas y facultades de ingeniería.

9. La integración de la Academia de Ciencias de México, a fin de que con ella, nuestro país cuente con el organismo idóneo que sea el responsable de trazar, con la participación directa de los científicos mexicanos más calificados, las orientaciones generales de la actividad científica; de jerarquizar el apoyo que a ésta se le debe proporcionar, y de impulsar y coordinar los trabajos de los centros de investigación científica.

10. Una política salarial para los investigadores

y tecnólogos de las empresas, organismos e instituciones del Estado, que asegure y estimule su trabajo permanente y creativo en los mismos.

11. Una firme política de colaboración científica y tecnológica con todo aquel país que esté dispuesto a establecer convenios en condiciones de respeto y equidad, cualquiera que sea su sistema político.

12. La colaboración científica y tecnológica más estrecha con los países de América Latina, que vaya desde el simple intercambio de información hasta la creación de centros de investigación de excelencia en educación de posgrado e investigación, así como el desarrollo de proyectos conjuntos de interés fundamental para la región en campos de investigación cuyos costos sean tales que ningún país por separado los pueda llevar a cabo por sí mismo.

Una política en ciencia y tecnología en el sentido señalado podría parecer muy ambiciosa, pero la gravedad de los problemas actuales y sobre todo futuros del país, exigen soluciones de tal magnitud. Además, las condiciones objetivas que ésta requiere, consideramos que están plenamente maduras, además de que en sectores importantes del gobierno se tiene conciencia clara de la necesidad de una política más ambiciosa en esta materia.

Finalmente, a nuestro juicio, un gran número de miembros de la comunidad científica, quizá la mayoría, estaría dispuesta a enfrentar el desafío de llevar adelante esa política, sobre todo si se le permite participar, con sus conocimientos y su creatividad, en su formulación y en la evaluación del curso de la misma.

