

# LA TECNOLOGÍA su conceptualización y algunas reflexiones con respecto a sus efectos<sup>1</sup>

Dr. Fernando García-Córdoba  
Profesor - Investigador  
CIECAS-IPN, México.  
[ffgarcia@ipn.mx](mailto:ffgarcia@ipn.mx)

*... no solo debe apropiarse del conocimiento del proceso tecnológico  
sino que debe tener una visión profundamente crítica  
de lo que la tecnología y su desarrollo significaron,  
significan y significarán para el hombre.*  
**Gustavo Gennuso**

## Resumen

En el presente artículo pretendemos inicialmente distinguir entre los conceptos técnica y tecnología, para entonces explicar las diferentes acepciones de este último término, posteriormente conceptualizar a la tecnología como un proceso para generar y usar nuevos productos y finalmente señalar los efectos de ella sobre nuestro desarrollo personal y colectivo, cuando en nuestro cotidiano existimos interactuando y hacemos uso de innumerable y novedosos productos. Sin embargo, parece que seguimos usando artefactos y efectuando operaciones sin entender el por qué, el cómo funcionan y sobre todo ignorando sus repercusiones.

**Palabras claves:** técnica, tecnología, proceso, conocimiento tecnológico.

---

<sup>1</sup> Ponencia publicada en las Memorias del 3er. Coloquio Nacional de Metodología de la Ciencia y de la Investigación para la Educación. Ciudad del Carmen, Cam. México. 2003.

## TÉCNICA Y TECNOLOGÍA

El uso de los vocablos tecnología y técnica como procederes o procesos —tanto en el ámbito de la investigación como de la transformación— se aplica indistintamente, por tal razón es necesario llevar a cabo algunas precisiones.

La particularidad de la tecnología radica en hacer uso del conocimiento que previamente ha sido probado en la práctica o, si es el caso, ella misma procura contrastar la información con una realidad concreta para conformarla en un saber operativo, un saber hacer. Su interés es el conocimiento, en particular el científico, como medio para procurar la transformación o generación de recursos y por ello excluye el saber que para tal fin no le sea útil.

La tecnología es un saber hacer con el que se trata de ordenar el mundo, habitualmente apuntalado en el conocimiento verificado, es un saber experto basado en el conocimiento científico o en el propio dominio de la tecnología que se ocupa de investigar, diseñar artefactos y planear su realización, operación y mantenimiento, apoyado siempre en el saber de una o más ciencias. Como conocimiento posee, en principio, información probada y suficiente que permite sustentar y dar razón del cómo y porqué se ha de proceder para someter los procesos a la ley del hombre, aun cuando existan saberes y procederes tecnológicos para los cuales no se tengan explicaciones o sustentos de orden científico. En tal condición el mayor o menor uso del conocimiento probado, del conocimiento científico, en el diseño y la definición de los procedimientos —propios de la tecnología— nos permite establecer una esquematización, en la que si bien no existe una mutua exclusión para con la técnica, al menos hay puntos de divergencia.

La técnica, a diferencia de la tecnología, surge básicamente de un conocimiento que se ha adquirido como producto de acciones concretas, por lo que se puede definir como un saber hacer que se obtuvo a partir de la experiencia, un saber empírico la más de las veces, producto del ensayo y el error. Es el conocimiento que permite la realización de actividades concretas y que no necesariamente posee una explicación, en términos de un porqué, o datos que avalen tal proceder.

La técnica refiere la forma en que ha de efectuarse una acción concreta, es el sistema físico que permite la realización de la tecnología, es la ejecución de una actividad de la cual se han tenido abundantes experiencias previas. En cada ocasión se valoran: la situación, las condiciones, las posibilidades y las limitaciones. Posteriormente, a partir de experimentar y sopesar las circunstancias, se idea un modo o procedimiento regulado y provisto de cierta eficacia. La manera de actuar resultante se difunde y pone en práctica con la posibilidad latente de perfeccionarse. Su propósito principal es facilitar la realización de procedimientos y la generación de productos, de ahí que su valor esté en su utilidad práctica. Las técnicas son proceder que permiten alcanzar satisfactoriamente objetivos prácticos.

El término técnica necesariamente se involucra con el ámbito de la producción, sea ésta agrícola, artesanal, laboral o industrial. La técnica es el recurso operativo, manual o intelectual, que posibilita la realización exitosa de una actividad con el auxilio de herramientas y procedimientos que facilitan la tarea humana, logrando hacer más eficaz y eficiente el trabajo.

La descripción y ejecución de una actividad se constituye en técnica en el momento en que sus procedimientos son rigurosos, bien definidos y transmisibles, lo cual generalmente les confiere la disposición de ser aplicables a circunstancias específicas y definidas, por lo que se ubican en un tiempo y un espacio precisos, así como en un ámbito teórico o disciplina en particular, de donde surgen técnicas, por ejemplo, de capacitación, de aplicación del color, de control de calidad y de adiestramiento, entre muchas otras. Cada técnica se utiliza y se muestra exitosa en situaciones concretas. En síntesis, un proceder tecnológico invariablemente se sustenta en un conocimiento científico o tecnológico, es el sistema de conocimientos-aplicaciones- transformaciones que posibilita potenciar y dar eficiencia a una actividad productiva, prestar un servicio, brindar confort o lograr un objetivo, y una técnica en un conocimiento empírico, que combina trabajo y medios con un conocimiento del mismo tipo. La tecnología como recurso es una técnica elevada, avanzada o de punta, que puede ser generalizable y que tiene sus bases en el conocimiento científico, en el saber probado (figura 1).

## LA TECNOLOGÍA

En principio, la tecnología se ha de reconocer como la manifestación evidente del avanzado estado de bienestar —no necesariamente accesible a todos— que como producto cultural refiere el mundo de lo creado por el hombre. La tecnología como la ciencia de lo artificial es un producto del ser humano ideado con la intención de actuar en su realidad y modificarla según sus necesidades e intereses. La intencionalidad de las prácticas tecnológicas es procurar aproximaciones a un estado ideal, lo que por ahora parece una inaccesible conquista, supeditada al estado de conocimiento, a las condiciones y posibilidades heurísticas, procedimentales, culturales y de recursos.

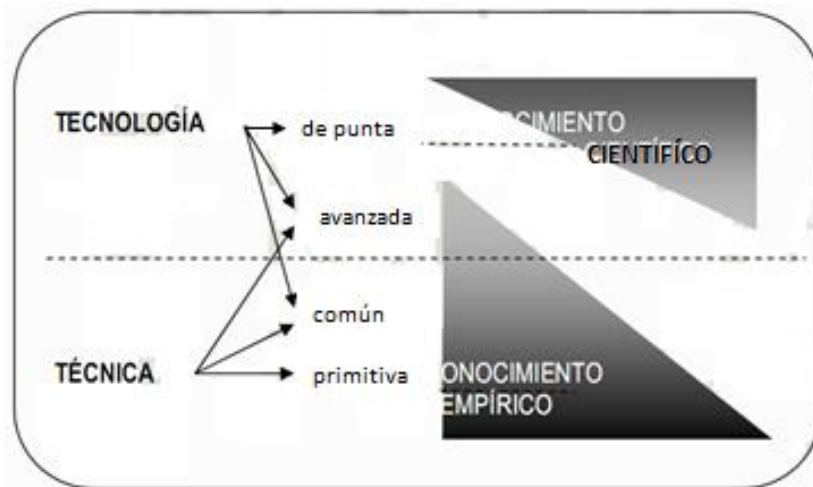


Figura 1. La calidad del conocimiento operativo determina su caracterización como técnica o tecnología.

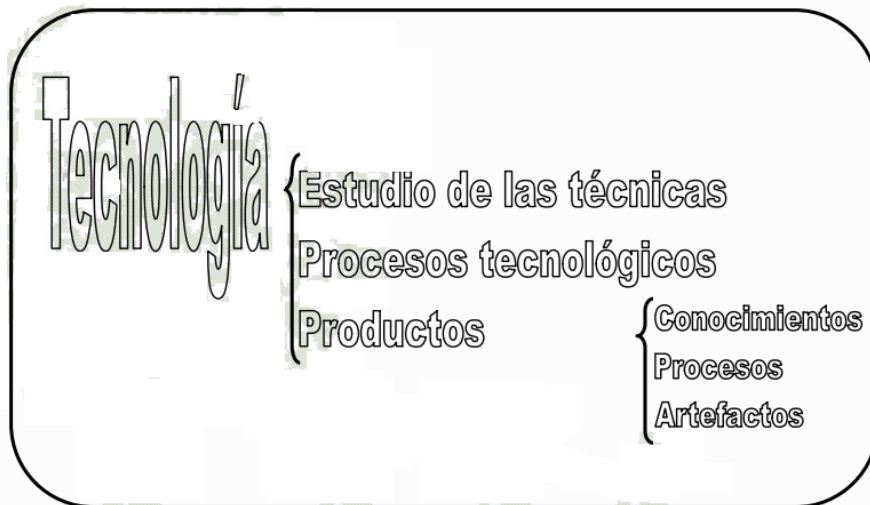
La tecnología básicamente hace uso del conocimiento científico, del saber probado, para llevar a cabo la solución de problemas de carácter práctico. Generar tecnología es procurar el diseño y ejecución de tareas que posibilitan el ir de una realidad presente a una realidad deseada, producir artefactos o conocimientos operativos. De esta manera, actualmente existen numerosos bienes de consumo vinculados a contribuciones tecnológicas; estas mismas contribuciones procuran que las actividades de producción prescindan con mayor frecuencia del esfuerzo y de la mano del hombre. Para M. Bunge (1985) la tecnología “...

es el vastísimo campo de investigación, diseño y planeación que utiliza conocimientos científicos con el fin de controlar cosas o procesos naturales, de diseñar artefactos o procesos, o de concebir operaciones de manera racional” (:33).

El vocablo ‘tecnología’ como conocimiento útil que confiere al hombre la capacidad de actuar remite indistintamente a conocimientos, actividades, procesos, técnicas, medios y equipo necesarios para generar bienes y servicios, tanto como a los mismos artefactos que resultan de procesos de investigación y producción. Es uno de los conceptos más polisémicos en el ámbito del conocimiento técnico, que hace referencia al complejo sistema que comprende la colaboración experta y mutua realimentación de la técnica con la ciencia, la naturaleza y la sociedad, conformando en tal concepto un sistema de acciones intencionales y precisas con las que se actúa de manera diestra en el ámbito de nuestra cultura.

La palabra tecnología hace referencia esencialmente a:

- a) El estudio de las técnicas.
  - b) Los procesos tecnológicos o de generación de tecnología.
  - c) Los productos tecnológicos —conocimientos, procesos y artefactos.
- (Véase esquema 1).



Esquema 1. El concepto tecnología comprende el estudio de las técnicas, los procesos tecnológicos y los productos.

## □ COMO ESTUDIO DE LAS TÉCNICAS

A partir de su raíz etimológica, la tecnología se concibe como el estudio de técnicas, y en esta acepción denomina el análisis sistemático de los procedimientos claramente definidos y empleados por el hombre para conseguir objetivos útiles — sembrar, escribir, construir, entre muchos otros. Es una revisión reflexiva de los procedimientos para la creación de herramientas, productos o sus elementos derivados, así como de los saberes implicados en la generación de objetos creados por y para el hombre. Es examinar las artes aplicadas cuyo origen es la práctica (*praxis*) que, apoyada en la experiencia y la observación cotidianas, genera respuestas a necesidades concretas, procurando que los objetos y eventos del entorno queden bajo el control del hombre, lo cual hace de las técnicas recursos eminentemente empíricos y pragmáticos. La finalidad de la tecnología como estudio de las técnicas es explicar de manera completa, clara y ordenada, todas las labores prácticas, así como sus consecuencias y fundamentos (Maksabedian Álvarez, 1985). La tecnología, en esta conceptualización, pone al descubierto los modos del hombre para con la naturaleza. En las primeras épocas de la humanidad, el conocimiento técnico se relacionaba con la magia y los ritos, posteriormente el desarrollo y acumulación del conocimiento les confirió un carácter más sólido, a tal grado que actualmente se sostiene que el saber técnico comprende planos teóricos, experimentales y descriptivos, como toda ciencia.

## □ COMO PROCESO

La tecnología se conceptúa como proceso cuando refiere las actividades mediante las cuales el hombre investiga y pone en juego su actitud inquisitiva y su creatividad para articular el conocimiento científico, tecnológico, técnico y empírico, y generar una solución (véase figura 2). Para Maksabedian Álvarez es: “... una manera de pensar, de analizar, de concebir y de crear, en el cual, el proceso científico toma un lugar primordial pero deja su lugar a la ejecución técnica. El pensamiento tecnológico no es simplemente un plagio del pensamiento científico. El trabajo de análisis, de interpretación, de transposición (permuta) que caracteriza a la investigación tecnológica implica algunas veces un apoyo complementario de la investigación científica.” (1985:4).

De esta forma en el proceder tecnológico primero se diseña y posteriormente se transforma al implementar las respuestas para procurar satisfacer las necesidades, incorporar propuestas para mejorar procedimientos de trabajo, hacer más comfortable el medio o simplemente complacer deseos.

La tecnología como proceso articula el conocimiento —básicamente científico— y la acción con vistas a la transformación y en busca de un bien preferentemente común. De esta manera se optimiza el manejo de los componentes básicos del trabajo humano a partir de la aplicación de la energía (conocimientos y acción) para transformar a la naturaleza. Es un esfuerzo por comprender y controlar un conjunto de eventos multicausales con el fin de alcanzar ciertos resultados deseados y planeados. Es poner en actos racionales la intención que el hombre tiene de crear escenarios nuevos y estados deseados.

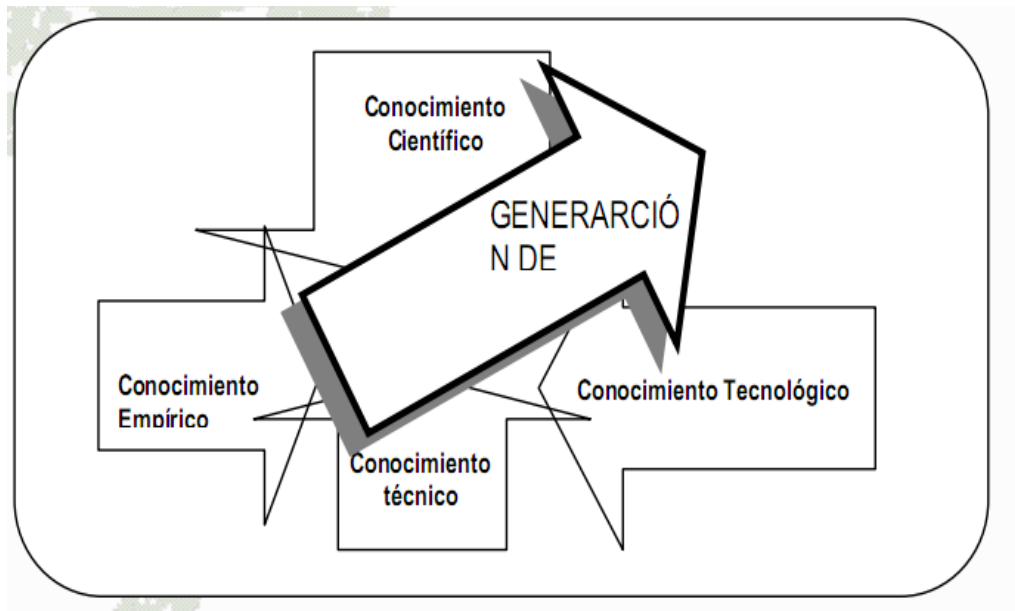


Figura 2. La tecnología procede de la articulación de diversos tipos de conocimiento.

En este contexto y de manera sucinta la actividad tecnológica como proceso involucra:

1. Una **observación** y análisis calificado de la situación.
2. La **determinación** del problema o necesidad.
3. Una **documentación** experta mediante la consulta de fuentes apropiadas al problema detectado.
4. Una **reflexión** en la que se articula el conocimiento existente, la experiencia, los medios disponibles, el manejo de la intuición y sobre todo la creatividad.
5. El **diseño** o la ideación del proceso o recurso pertinente para la solución del caso (hipótesis).
6. La **evaluación crítica** de la respuesta ideada y su posible ajuste (prueba de hipótesis).
7. La **comunicación** de los cambios necesarios a las áreas o sujetos involucrados.
8. La **aplicación** de las acciones inferidas para generar el bien o mejorar las condiciones existentes (véase figura 3).

La tecnología como proceso es un medio apropiado de producción o adquisición que, apoyado en saberes expertos, reduce las operaciones y esfuerzos para procurar determinados beneficios. Es una actividad que, ante la necesidad de satisfacer una demanda o el deseo de procurar una situación deseable, hace principalmente uso del conocimiento científico y tecnológico disponible (si no está disponible se tiene que generar), para obtener un conocimiento operativo de aplicación práctica que le procure la producción de un artefacto o la generación de una situación deseable. Es el saber hacer experto que



logra la solución de problemas de carácter tecnológico y práctico, es conseguir la transformación del medio en la dirección deseada. En tal esfuerzo, y a diferencia de la técnica, está implicada tanto la comprensión —al menos operativa— de la realidad como un control —al menos parcial— del acontecer.

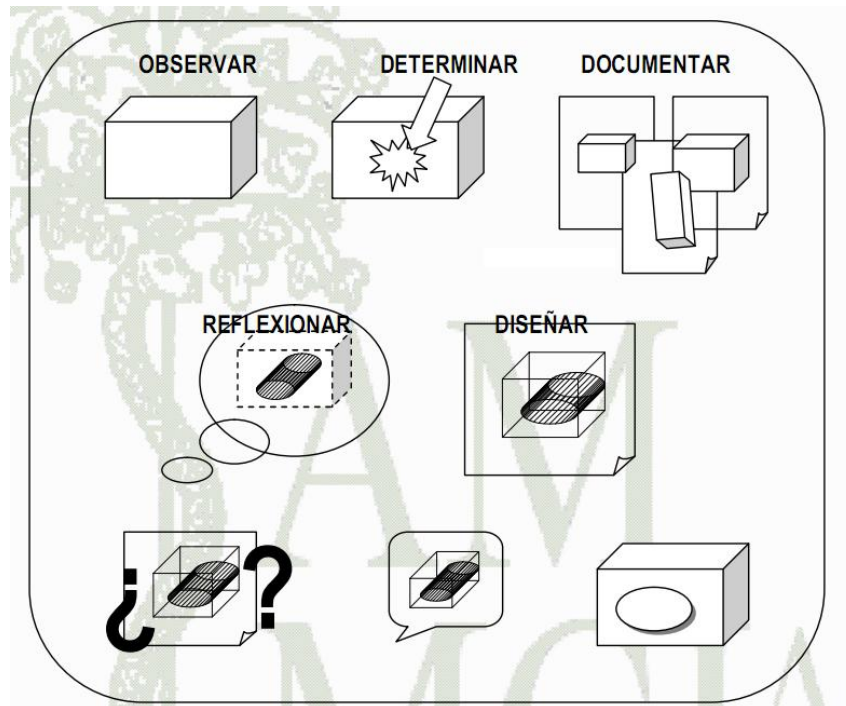


Figura 3. Etapas de la actividad tecnológica.

#### □ COMO PRODUCTO

Los productos del proceso tecnológico también reciben la denominación de tecnología, y pueden ser tanto inmateriales como materiales; entre los primeros están el conocimiento y diseño de procesos o técnicas nuevas, y en el segundo grupo las maquinarias y artefactos. En este sentido, tecnología es cualquier invención que nos ayude a realizar cosas, es una idea, un procedimiento o una maquinaria con fines prácticos. Tenemos como ejemplos de productos tecnológicos: el concepto de calidad, una técnica de aprendizaje o una computadora.

□ El **conocimiento** como producto tecnológico se refiere a la elaboración de elementos teóricos o a propuestas de diseños que orientan la planeación y la ejecución de acciones específicas. Es más amplio que el solo conocimiento relativo a la industria, es un lenguaje capaz de guiar la transformación, adaptación o eliminación de hechos presentes, en el cual se coordinan los fundamentos teóricos y las experiencias prácticas para hacer frente a las condiciones concretas. Tales acciones promueven la realización exitosa del trabajo y demás tareas. Como ejemplos se tienen: conocimientos relativos a la realización especializada de actividades de supervisión, evaluación, curación, siembra, inseminación, control de la natalidad, modernización, globalización, control de calidad e innovación, entre otros. Estos saberes contribuyen a la solución de problemas. En este sentido Kranzberg Melvin (1978) escribe:

“... la invención del lenguaje —una culminación de las formas más elementales de expresarse el hombre y de transmitir significados— fue incomparablemente más importante para el ulterior desarrollo del hombre que el tallado de toda una montaña de hachas [...] Y es que sólo cuando el conocimiento y la práctica pudieron ser almacenados en formas simbólicas y transmitidos por la palabra de unas generaciones a otras, fue posible preservar toda nueva adquisición cultural y evitar que se disolviera con el paso del tiempo o la extinción de la generación. Entonces y sólo entonces, resulto posible la domesticación de plantas y animales”(165).

□ Un **proceso tecnológico** como producto ocurre cuando se logra determinar, con base en conocimiento experto, en forma general (método) o de manera particular (técnica), los pasos a seguir para alcanzar el logro de un producto o estado deseable. Con los procedimientos resultantes se pueden producir herramientas, artefactos, estados o, en su caso, procurar objetivos preestablecidos para incrementar el control y la comprensión del entorno. En este sentido Mario Bunge se refiere a la regla tecnológica y así escribe:

“Una regla prescribe un curso de acción: indica cómo debe uno proceder para conseguir un objetivo predeterminado” y aclara “... una regla es una instrucción para

realizar un número finito de actos en un orden dado y con un objetivo también dado” (1989:694).

□ El **artefacto** es una maquinaria o elemento terminado que concreta la aplicación del conocimiento científico en un producto material que satisface una necesidad, facilita el quehacer, da potencialidad a una tarea o brinda confort. La época actual está llena de artículos para la producción, el servicio, el confort y la recreación. Cualquier actividad humana está invadida por nuevos productos que mejoran considerablemente el nivel de vida del hombre. La ampliación de los conocimientos científicos y tecnológicos en los últimos siglos hace suponer que el bienestar de la mayoría ha crecido enormemente, hasta el punto que resulta difícil encontrar algún tipo de actividad que no utilice instrumento alguno del avance tecnológico en cuya elaboración la aportación científica no sea trascendental.

Todos los productos tecnológicos —ideas, procesos, artefactos— resultado de la actividad del hombre dicen y permiten describir con cierta claridad los valores y normas que posee la cultura que los genera y utiliza. Tal hecho no debe de perderse de vista, antes bien debe de ser motivo de numerosas reflexiones.

### ***EFFECTOS DE LA TECNOLOGÍA***

La inclusión del conocimiento y las acciones tecnológicas en la vida productiva y en el quehacer cotidiano modifican el medio y la sociedad en infinidad de aspectos, particularmente en áreas vinculadas a la producción, la energía nuclear, el transporte, los sistemas computarizados y las comunicaciones. Actualmente se puede observar con mayor claridad y consciencia dichas transformaciones como consecuencia del rápido y explosivo desarrollo e implementación de los avances tecnológicos. Ante tal estado es preciso evaluar los innumerables y diversos cambios que se experimentan, así como procurar la determinación de muchos otros que no han sido percibidos puesto que, dada la enorme capacidad que ha logrado la tecnología, se pueden generar alteraciones y procesos irreversibles que trastorquen el endeble equilibrio natural. Incluso es factible que se llegue a poner en riesgo al género humano, ante lo cual, de manera urgente, se requiere de un mayor conocimiento y control de la compleja dinámica existente entre la ciencia, la tecnología, la

naturaleza y la sociedad para que el saber y dominio de sus interacciones provean de un marco de conocimiento y seguridad a las diversas intervenciones. Labor que involucrará juicios en los que se confrontarán intereses y valores desde las perspectivas de cada uno de los actores.

La tecnología, como proceso y como generación y uso de nuevos productos que irremediablemente transforma el medio, el grupo y la cultura, ha de concebirse como un proceso creativo y destructivo a la vez. Aun así, se “vende” exclusivamente como imagen de progreso y bienestar, principalmente a y en países subdesarrollados.

Incluso cuando reconociéramos de la tecnología los beneficios tales como:

- Las mejoras en el rendimiento productivo
- El aprovechamiento de la energía.
- Los avances en el tratamiento de enfermedades.
- La liberación de tareas pesadas en la industria
- El incremento en el confort y calidad de vida, entre muchos otros.

También, se deberían aceptar sus efectos nocivos, como son:

- La contaminación ambiental de todas las capas de la atmósfera, el mar y la superficie terrestre.
- El uso indiscriminado de los recursos naturales.
- Las amenazas que representan los materiales radioactivos.
- El desequilibrio ecológico.
- El poder destructivo latente de las armas nucleares y químicas.
- La por ahora amenaza de desempleo y generación de tiempo libre u ocioso, circunstancias para las que de manera seria no se prevén acciones trascendentes.

Aceptar acríticamente el desarrollo y uso de la tecnología es arriesgarse a dirigir las condiciones de vida a modos que resulten inhumanos y hasta destructivos para numerosos

grupos de la población, la especie humana en su conjunto, y en detrimento del planeta. No debe concebirse el manejo de la tecnología como un inofensivo empleo instrumental, dado que su operar involucra opciones de vida que arriesga aspectos de la cultura y de la condición humana. No puede desatenderse el que numerosos cambios ambientales y sociales son consecuencia de un empleo inconsciente de la tecnología en el que predomina un deseo determinado por intereses exclusivamente económicos que principalmente modifican, en el género humano, de modos sutiles e inadvertidos, la percepción que se tiene de uno mismo, de los otros y del mundo en general, condiciones que pocas veces se prevén y frecuentemente se descubren cuando ya es demasiado tarde.

Momentos de evaluación y reflexión en torno a lo tecnológico son eminentemente vitales para asumir conscientemente, como eje de decisiones: el bienestar, la preservación, el desarrollo y la libertad del hombre, entre otros. Sin embargo, los gobiernos y los sistemas vinculados al poder legislativo no han previsto y abordado con oportunidad tales circunstancias. De esta forma es que hasta que no ocurren las denuncias o desastres, se percibe que el propósito de detener, reparar o reorientar los efectos nocivos de la tecnología generalmente se involucra con decisiones políticas, costos sociales y factores económicos, en los que lo monetario adquiere, la más de las ocasiones, un peso decisivo, incluso en contra de la naturaleza y el género humano. Lo anterior debido a que, para ese entonces, se ha creado una dependencia tecnológica en la que se incorporan numerosos intereses encontrados.

Es necesario puntualizar de forma especial que el vínculo desarrollo tecnológico–desarrollo económico acrecienta las dimensiones de las diferencias entre los grupos económicamente privilegiados y los grupos de escasos recursos. Las sociedades más avanzadas, principales promotores de la tecnología, son más opulentas, exigentes y consumistas y, sobre todo, son los grupos que utilizan proporcionalmente la mayor cantidad de energía y recursos naturales en el mundo. Por su parte, las clases necesitadas no logran siquiera acceso a niveles educativos que al menos los orienten y alerten con relación a la tecnología.

Respecto a los grupos de escasos recursos, en vías de una situación deseable, ha de rescatarse, y en su caso adoptarse o desarrollarse oportunamente, el uso de las tecnologías que ya poseen o que les sean pertinentes. La tecnología apropiada no sólo depende de factores económicos, sino también de sociales, éticos y políticos. La noción mercantilista — rentabilidad, calidad y precio— ha de matizarse con otros factores para conformar una visión en la que, con nuevas reglas, se reduzcan los efectos y se procure el empleo adecuado de bienes, tanto no renovables como renovables, se apoye la reducción en el consumo de energía y se promueva el bajo nivel de contaminación, entre otros.

Aceptar a la tecnología como elemento básico en el desarrollo de las naciones y, por ello, como un bien que está por encima de las circunstancias sociales y que ha de dejarse a su libre desarrollo y competencia, es promover una ideología de la industrialización y ceder a innumerables riesgos que no se deben minimizar y mucho menos negar en una época en la que se prevé un amplio desarrollo tecnológico.

## **COMENTARIOS FINALES**

La técnica y la tecnología surgieron como un apoyo a las actividades diarias para la supervivencia y el abastecimiento de alimento, así aparecieron las técnicas para la elaboración del vestido y para la construcción de un refugio, posteriormente pasarían al dominio del trabajo y finalmente al logro del poder. Todas las realizaciones tecnológicas conforman una parte importante de la cultura de los grupos e influyen en el desarrollo de la propia civilización. Al evaluar las tecnologías, se determinan valores, ideologías y posturas éticas hacia el mundo y los demás, del grupo que las crea y aplica. Cada cultura ha generado una visión así como una manera de transformar al mundo e impulsar y fomentar su concepto y tipo de calidad de vida. En tal sentido, cabría reflexionar si la tecnología está al servicio de la vida, del hombre, del trabajo, de la producción o del poder.

La tecnología ha de permanecer al servicio de la humanidad y no ser conducida exclusivamente por intereses económicos y productivistas. Tiene que ser más acorde a un crecimiento y desarrollo pleno de los pueblos, así como más respetuosa de la naturaleza,

enfocada a circunstancias particulares y claramente definidas, en las que definitivamente tendría que estar al servicio del hombre y no fomentar que el hombre sea el que esté al servicio de la tecnología. Es el hombre como ser racional el que ha de promover un proceso tecnológico menos tecnologizante, más humanizado en busca del bien colectivo y vinculado a la solidaridad y justicia.

Es necesario valorar las tecnologías apropiadas, convenientes e intermedias como alternativas a las que están en uso en países altamente industrializados, así como las que —transferidas y adaptadas— generan desequilibrios sociales o culturales en países en vías de tal desarrollo. En este ejercicio ha de reconocerse, además, que los recursos del planeta son limitados y, asimismo, que lo sustantivo es la vida humana en sentido amplio.

## ***BIBLIOGRAFÍA***

BELLET, Daniel. *La evolución de la industria*. Biblioteca de Filosofía científica, Librería Gutenberg de José Ruiz, Madrid, 1915.

BUNGE, Mario. *Seudociencia e ideología*. Alianza Editorial, México, 1985.

BUNGE, Mario. *La investigación científica*. Editorial Ariel, Barcelona, 1989

BUNGE, Mario. *Ética, Ciencia y Técnica*. 2ª ed., Editorial Sudamericana, Argentina; 1997.

BUNGE, Mario. *Ciencia, técnica y desarrollo*. Editorial Hermes, México, 1998.

DE GORTARI, Eli. *La metodología: una discusión y otros ensayos sobre el método*. Editorial Grijalbo, México, 1980.

FOSTER, Richard. *Innovación: La estrategia del triunfo*, Ediciones Folio, S.A. Barcelona, España, 1987.

FREEMAN, Christopher. *La teoría económica de la innovación industrial*. Alianza. Editorial. Madrid, España, 1975.

GARCÍA ÁVILES, Alfredo. *Introducción a la Metodología de la Investigación Científica*. 2ª ed., Plaza y Valdez, México.

KORACH, Maurice. “La ciencia en la industria” en BERNAL, J. D., *La ciencia de la ciencia*. Editorial Grijalbo, S. A. México, 1964

LE CHATELIER, Henri. *Ciencia e industria*. ESPASA–CALPE, Argentina, 1947.

MAKSABEDIAN ÁLVAREZ, Jorge. “Fundamentos de la tecnología”, conferencia presentada en el Primer Congreso Latinoamericano de Historia de las Ciencias y la Tecnología, La Habana, Cuba, 1985.

NÚÑZ JOVER, Jorge. *La ciencia y la tecnología como procesos sociales: Lo que la educación científica no debería olvidar*. Editorial Félix Varela, La Habana, 1999.

ZIMAN BRONSON, David. *El método en la tecnología*. El Colegio de Sinaloa, 1999.