

# INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DESARROLLO SOCIAL.

**MSc. Liz Pérez Martínez<sup>1</sup>, Ing. Lilian Romillo González<sup>2</sup>, Ing. Yumileidy La Hoz Gómez<sup>3</sup>, Ing. Javier Tacher Pichardo<sup>4</sup>, MSc. Alain Segura Domínguez<sup>5</sup>**

*1,2 y 3 . Universidad de Matanzas, Vía Blanca Km.3, Matanzas, Cuba.*

*lizy.perez@umcc.cu  
lilian.romillo@umcc.cu  
yumileidy.lahoz@umcc.cu  
alain.segura@umcc.cu*

*4. Empresa de Transportación de Trabajadores, Carretera a Cárdenas, Esq. Calle 12, Santa Marta, Varadero, Matanzas, Cuba.  
comercial@varadero.transmetro.cu*

*3. Universidad de Matanzas, Vía Blanca Km.3, Matanzas, Cuba.*

## Resumen

El problema de la relación entre investigación y desarrollo social es uno de los más relevantes que podemos imaginar, sobre todo si se le enfoca desde la perspectiva de los países subdesarrollados. Es un tema que enlaza cuestiones técnicas con valoraciones política y éticas fundamentales. Las políticas científico - tecnológicas y también las educativas, deben desplazar los viejos abordajes o marcos conceptuales con los cuales operaban en el pasado y sustituirlos por ideas contemporáneas, lo que requiere inevitablemente la comprensión de los procesos de investigación social. Hay que trabajar para la investigación, pero colocando por delante los objetivos sociales que ella debe atender.

***Palabras claves:*** desarrollo social; innovación; investigación científica; tecnología.

---

## Introducción

Uno de los factores más influyentes sobre la sociedad contemporánea es el desarrollo científico y tecnológico. La ciencia y la tecnología han posibilitado el avance de las fuerzas productivas, y consigo la globalización mundial, polarizadora de la riqueza y el poder.

Sobre los pilares de la ciencia y la tecnología descansan los poderes políticos y militares, la gestión empresarial y los medios de comunicación masiva. También la vida del ciudadano común está notablemente influida por los avances científicos.

La investigación científica es un tema muy importante para la vida pública, pero por su carácter especializado y el lenguaje técnico que utiliza, su conocimiento suele estar en manos de grupos relativamente reducidos de expertos. Los expertos, además, suelen serlo en campos muy específicos y pocas veces tienen una visión global de una disciplina científica y menos aún de la ciencia en su conjunto.

Se hace evidente entonces que alcanzar elevados índices de desarrollo científico tecnológico debería situar a cualquier sociedad en condiciones de ofrecer a sus ciudadanos más justas y decorosas condiciones de vida sobre la base de modelos de desarrollo sostenible.

Se han acumulado numerosas evidencias de que la investigación científica puede traer consecuencias negativas a la sociedad a través de su uso militar, el impacto ecológico u otras vías por lo cual se ha afirmado una preocupación ética y política en relación con la ciencia y la tecnología. Al respecto existe una especie de consenso básico: "Si bien la ciencia y la tecnología nos proporcionan numerosos y positivos beneficios, también traen consigo impactos negativos, de los cuales algunos son imprevisibles, pero todos ellos reflejan los valores, perspectivas y visiones de quienes están en condiciones de tomar decisiones concernientes al conocimiento científico y tecnológico" (Núñez J., 1994).

Cada vez es más claro que la ciencia y la tecnología son procesos sociales fuertemente marcados por la civilización donde han crecido; el desarrollo científico y tecnológico requiere de una estimación cuidadosa de sus fuerzas motrices e impactos, un conocimiento profundo de sus interrelaciones con la sociedad.

## La investigación científica y el desarrollo social en Cuba

En Cuba la investigación científica transcurre en condiciones específicas que determinan sus orientaciones teóricas y prácticas. Después del triunfo de la Revolución el desarrollo de la cultura, la educación y la ciencia ha constituido una prioridad fundamental del Estado Cubano. Esto se ha expresado no sólo en avances significativos en estos campos sino también en una cierta mentalidad y estructura de valores entre los profesionales, en particular los vinculados al campo científico-técnico, donde el sentido de responsabilidad

social se haya ampliamente extendido. Existe una percepción ético política del trabajo científico que incluye la clara concepción de que el mismo se realiza, sobre todo, para satisfacer las necesidades del desarrollo social y la satisfacción de las necesidades de los ciudadanos. Esa percepción es compartida por los actores involucrados en los procesos científico-tecnológicos y de innovación y tiene sus raíces en las transformaciones sociales que el país ha vivido y la ideología revolucionaria que lo ha conducido.

Paralelo al desarrollo social, se persigue cultivar ese sentido de responsabilidad social de los sectores vinculados al desarrollo científico tecnológico y la innovación. En Cuba no sólo hay conciencia del enorme desafío científico y tecnológico que enfrenta el mundo subdesarrollado sino que se vienen promoviendo estrategias en los campos de la economía, la educación y la política científica y tecnológica que intentan ofrecer respuestas efectivas a ese desafío.

Como se sabe el proyecto político y de desarrollo social que Cuba adelanta se contrapone a las prácticas neoliberales extendidas en el planeta. No pocos autores comprenden que el "capitalismo salvaje" es absolutamente insostenible como proyecto global y sostienen la necesidad de presentarle alternativas conceptuales y prácticas. Mientras tanto, el orden mundial vigente pretende su consolidación a través de lo que Jacques Chirac llamó en su momento el "pensamiento único", en esencia una concepción de la economía y la sociedad que nos invita cordialmente a aceptar el orden y las tendencias actuales como los únicos posibles. Pieza clave de ese pensamiento es toda una concepción de la competitividad sustentada en la innovación y el dominio del nuevo paradigma tecnológico.

Para los países del sur, el orden mundial actual y las tendencias que desencadena aseguran la reproducción ampliada de la pobreza y un futuro absolutamente incierto. El sur necesita generar políticas de desarrollo diferentes a las que el "pensamiento único" glorifica y para ello requiere de visiones y estrategias alternativas en el campo de la ciencia, la tecnología y la innovación. La comprensión social de la ciencia y la tecnología puede contribuir a ese esfuerzo.

## **Investigación y desarrollo en América Latina**

Uno de los temas más complejos y relevantes que tiene que asumir hoy el pensamiento científico en América Latina es el de la interrelación entre innovación y desarrollo social. La globalización en curso y su fuerte asentamiento en el paradigma tecnológico dominante plantea un desafío incomparablemente mayor que cualquier otro a los países latinoamericanos y en general del Sur. América Latina representa aproximadamente el 2,4% de los científicos e ingenieros dedicados a I+D en el planeta y consume aproximadamente el 1,8% del gasto mundial en esas actividades. A inicios de los años 60 la Región dedicaba el 0,2% del PIB a I+D, en los 80 llegó a dedicarle el 0.5% y las cifras más recientes reportan el 0,4%. Existen más de 3,5 millones de profesionales de los cuales cerca de 100 mil se dedican a actividades de I+D y más de 6 millones son estudiantes universitarios; cada año se gradúan alrededor de 500 mil jóvenes de los cuales el 20%

proviene de ingenierías, ciencias exactas y naturales. Muchos países tienen establecidos los estudios de posgrado. En las décadas de los años 50, 60 y 70 la institucionalización de la ciencia recibió un significativo impulso a través de la creación de facultades de ciencias e ingenierías, institutos de investigación y consejos nacionales de ciencia y tecnología encargados de las actividades de planificación (Herrera et.al, 1994).

Toda esa infraestructura demostró toda su vulnerabilidad en los años 80 bajo el impacto de la crisis de la deuda y la implantación de modelos neoliberales en la Región. Al término de la década de los 90 se aprecian tendencias preocupantes. Se constata una creciente fuga de cerebros, el desempleo de científicos e ingenieros es habitual; el proceso de privatización de la educación superior y los recortes presupuestarios que se aplican están dañando aún más la capacidad de investigación. Con frecuencia esta se encuentra divorciada del aparato productivo y de otras aplicaciones prácticas, por lo que en términos de su impacto social buena parte de esa investigación es sencillamente trivial. Los pronósticos, además, no son nada alentadores: se aprecia que las capacidades de investigación tienden a disfrazarse y distanciarse de las graves carencias y necesidades sociales (Sagasti y Cook, 1988).

Datos más recientes (El Estado de la Ciencia, 2008) muestran un incremento en las inversiones en la Investigación y el Desarrollo (I+D) en los países de América Latina y el Caribe (ALC) pero continúan presentes los problemas anteriormente planteados. Los países de ALC invirtieron en I+D durante 1997 algo más de 10.570 millones de dólares. En 2006, medida en dólares corrientes, la inversión había ascendido a casi 18.300 millones de dólares, lo que representa un incremento de aproximadamente el 60%. Hacia la mitad del decenio considerado, la crisis que impactó fundamentalmente a la economía argentina -muy visible en el gráfico- se tradujo en una merma general de la que se comenzó a salir en 2003 y a aumentar en forma constante a partir de 2004. En ALC, el país con un crecimiento más decidido fue Brasil, que aumentó una vez y media su inversión en I+D.

Elementos que explican el subdesarrollo científico y tecnológico de América Latina:

1. Industrialización Truncada, según Fajnzylber (1983): avanza poco en la producción de bienes de capital, ofrece poco a la agricultura, apenas genera innovación tecnológica, gravita negativamente sobre la balanza comercial y es liderada por empresas transnacionales cuya perspectiva a largo plazo es ajena a las condiciones locales y cuya innovación se efectúa en los países de origen y es funcional a sus requerimientos; industrialización que transcurre bajo el manto de un "proteccionismo frívolo" distinto al "proteccionismo para el aprendizaje" propio de Japón y otros países. Según el propio Fajnzylber cuatro rasgos definen el patrón de industrialización y desarrollo de América Latina.
  - a. Participación en el mercado internacional basada casi exclusivamente en la exportación de recursos naturales, la agricultura, la energía y la minería, junto a un déficit comercial sistemático en el sector manufacturero;
  - b. estructura industrial concebida e impulsada con vistas a servir fundamentalmente al mercado interno;
  - c. aspiración a reproducir el modo de vida de los países industrializados tanto en el grado como en el estilo de consumo y

- d. limitada valoración social de la función empresarial y precario liderazgo del empresariado nacional público y privado en los sectores cuyo dinamismo y contenido definen el perfil industrial de cada uno de los países (bienes de capital, química, industria automotriz, electrónica).
2. La actitud del Estado que, por un lado, ha formalizado políticas científicas y tecnológicas y las ha promovido, pero a la vez no ha podido, en general, concretar un proyecto de ciencia orientado a intereses realmente nacionales. Las clases gobernantes en su calidad de dominantes-dominadas han sido incapaces de impulsar hasta sus últimas consecuencias la ciencia y la tecnología.
3. Percepción por parte de los sectores más activos - incluidas las propias comunidades científicas - del significado y la importancia social de la ciencia.

Según Eduardo Galeano el desprecio por la ciencia es una de las "herencias malditas" de América Latina. Tal carencia histórica se vincula muy estrechamente a una insuficiente definición de la identidad cultural asumida como proyecto que autoidentifique los caminos propios. La ciencia, como la tecnología, se "transfiere" a los países subdesarrollados; ello ocurre a través de becas, donaciones, etc. Así se complementa la dominación económica y política con la cultural, al ser los países subdesarrollados asimilados en calidad de apéndices del sistema científico internacional. De esta forma se interrelacionan varias carencias: inexistencia de una cultura científica, falta de identidad cultural que el colonialismo y el neocolonialismo provocaron; una noción difusa, mimética, y no pocas veces tecnocrática del desarrollo.

4. La orientación cognitiva y social de las comunidades científicas. Esta se vincula íntimamente a la peculiaridad del sistema científico internacional cuya polarización determina que los patrones de hacer ciencia se forjen en contextos económicos, políticos y culturales muy distintos a los que predominan en América Latina. De ahí el éxodo de científicos en búsqueda de los centros donde se produce la "ciencia mundial" y donde se crean mejores condiciones intelectuales y económicas para su práctica.
5. La tradición que se trasmite a través del trabajo colectivo, la enseñanza y diferentes canales de la cultura. Se trata de la sucesión generacional de los científicos que supone acumulación y gradualidad en la difusión del saber. Esto ha ido ocurriendo en América Latina con la peculiaridad de que ha sido un proceso constantemente interrumpido por la inestabilidad política, las crisis económicas, las intervenciones de las dictaduras en las universidades, la eliminación física de científicos y la fuga de cerebros.

Con lo anterior se relaciona un cuadro de factores desfavorables al desarrollo científico, comunes a todos los países en mayor o menor medida:

- a. La enajenación recíproca de ciencia y producción, lo cual es el resultado natural del desarrollo capitalista dependiente. La "industrialización periférica sin revolución industrial" (Kaplan, 1970) ha conducido a la opción constante de esquemas

insatisfactorios para un verdadero desarrollo económico. Una consecuencia ha sido las bajas capacidades de producción científica y de generación de tecnologías.

- b. La polarización del sistema científico - técnico internacional. Entre sus implicaciones está que los objetivos que orientan el desarrollo de la ciencia mundial son definidos en su mayoría en los países desarrollados y según sus necesidades. Hay dos polos, en uno recae el peso y la orientación de la ciencia; en el otro, la debilidad de las instituciones científicas en los países subdesarrollados. No se trata de una situación coyuntural, sino estructuralmente afirmada que se consolida y ahonda, lo que justifica la tesis de que la polarización es una propiedad estable del sistema científico internacional. El ambiente desfavorable en lo económico y político desestimula la ciencia e incentiva la fuga de cerebros.
- c. También existen obstáculos culturales. El científico de la "periferia" estudia con libros y materiales elaborados en los países desarrollados; esto termina por colocar sus aspiraciones en relación directa con la práctica científica que en ellos se desarrolla. En su medio social, sin embargo, suele encontrar escasa valoración social del conocimiento, el saber apenas actúa como fuente de promoción, no hay verdadera presión por producir conocimiento ni por publicar resultados; como en su mayoría los practicantes de la ciencia trabajan en la universidad, y el valor dominante en esta es la docencia, junto a la ocupación de cargos de dirección, la investigación original se subvalora; la comunidad local no confía suficientemente en sí misma y busca los criterios de validación en el exterior, se produce la pérdida de interés de sus miembros por comunicarse entre ellos, sobre todo los de más alta calificación que tienen acceso fácil al medio internacional.

La polarización científico técnica tiene repercusiones culturales. Condiciona que las prioridades y valoraciones que son inherentes a la actividad científica, obedezcan a realidades culturales distintas a las regionales. Resulta hiperbolizada la importancia de las publicaciones en revistas extranjeras y se extiende la moda de trabajar en temas de preferencia en los países desarrollados. Por estas razones, el valor de la ciencia aplicada a los problemas nacionales es minimizado.

Podemos concluir que la suerte de la ciencia en países subdesarrollados o en vías de desarrollo tiene que ver no sólo con factores de tipo económico y político. El continuo ciencia-tecnología-sociedad-desarrollo exige en cualquier contexto una interrelación efectiva de las más diversas formas de innovación social (económica, tecnológica, institucional, educativa y desde luego científica); en suma, un ambiente de creatividad social, una cultura innovadora, necesaria para acceder al desarrollo.

Sólo en un ambiente de creatividad cultural, y de innovación social, puede lograrse a plenitud el continuo ciencia-tecnología-sociedad-desarrollo postulado, sin ignorar la contribución esencial de la ciencia a la conformación de tal ambiente.

## **Neoliberalismo vs Investigación científica y desarrollo social**



En el período 1980 - 2020 han venido ocurriendo en América Latina grandes cambios en las políticas económica y sociales; entre las medidas aplicadas están la implantación de políticas neoliberales de ajuste estructural, la renegociación de la deuda externa, la búsqueda de un balance en las cuentas fiscales (equilibrio macroeconómico), la privatización de empresas públicas (desregularización de la economía), desnacionalización de empresas privadas (capitalización de la deuda), creciente apoyo al sector empresarial privado, apertura de la economía hacia los mercados externos y diversas manifestaciones de integración regional. Sin embargo, como explica Martínez (1997) "La política neoliberal, en su aplicación casi generalizada, ha demostrado desentenderse de tres problemas centrales que enfrentan los países: las exigencias que plantea la competencia internacional, esto es, la relación que se da entre la apertura al mercado mundial y la generación de la capacidad competitiva para enfrentarla; la deteriorada situación social, es decir, la relación entre producción y distribución; y, en fin, las fuertes cargas ambientales, o sea, la relación entre economía y ecología" (pp.109-110).

En el contexto de esas transformaciones y carencias, el Estado está intentando introducir cambios en la institucionalización de la ciencia y la tecnología (Martínez, 1997):

- La política científica y tecnológica se sustituye por una política para la innovación. En la práctica esto supone el abandono de la pretensión de un desarrollo científico y tecnológico endógeno, relativamente autónomo, y en un nivel formal postula una "política para la innovación" que carece de asideros en la sociedad real.
- Hasta la fecha el sentido común de la política científica y tecnológica de América Latina consiste en un modelo ofertista basado en el supuesto de que el desarrollo social es un resultado de la oferta de conocimiento científico (Dagnino, 1996). Ese modelo responsabilizaba al Estado con el fomento de la investigación y la educación y ha tenido un efecto claro de la institucionalización de la ciencia en la Región. Ahora el énfasis del discurso se traslada de la oferta de investigación y su previsible contribución al desarrollo social al énfasis en el papel del mercado y con ello al predominio de la investigación tecnológica y los servicios técnicos. Se pierde así de vista el carácter estratégico de la investigación y la formación de alto nivel.
- Las formas de gestión tradicional de la investigación y la asignación rutinaria de recursos se sustituyen por la aplicación de criterios de eficiencia, evaluación de desempeño y exigencias de vínculo con las empresas.
- El rol de promoción y participación del Estado en la investigación se sustituye por la ilusión de articular un sistema nacional de innovación. Se dice ilusión porque "Más allá de ciertas señales incipientes, no se podría plantear el desarrollo de una red de instituciones, de recursos, de interacciones y relaciones, de mecanismos e instrumentos de política, y de actividades científicas y tecnológicas, que promuevan, articulen y materialicen los procesos de innovación y difusión tecnológica en la sociedad" (Núñez J., 1994).

- Se introducen cambios en la actitud del Estado hacia la educación superior, sustituyendo la clásica ausencia de evaluación y control de la calidad por procesos de evaluación y acreditación académicos, lo que supone todo un cambio en la "cultura de la evaluación". Sin embargo, el propio Estado suele favorecer la privatización de la educación superior, reduciendo con ello la proyección investigativa de las universidades.

A la luz del panorama presentado y de las tendencias más recientes apuntadas, y con la revisión realizada de datos y cifras que demuestran la evolución de la investigación científica en el mundo; haciendo énfasis en los escasos resultados de América Latina. El análisis de los resultados y de las principales respuestas permite esbozar una cierta plataforma de crítica a las perspectivas que subvaloran las dimensiones sociales en los análisis de la ciencia, la tecnología y la investigación.

En la actualidad vivimos la revolución tecnológica más importante experimentada por la humanidad, la misma nos inspira sentimientos cruzados de esperanza y temor. Las nuevas tecnologías son hoy producidas ya mayoritariamente por las grandes transnacionales que siguen a la demanda con mayor poder adquisitivo. Las prioridades y necesidades de los países pobres no merecen la atención debida en el financiamiento de la investigación y el desarrollo. El déficit democrático de la globalización agrava el problema. Los grandes fallos representados por Chernobil, las vacas locas o el cambio climático nos hacen pensar que las tecnologías no están bajo control. El dato de que dos terceras partes de la humanidad no hayan obtenido de las nuevas tecnologías mejoras sustanciales en sus condiciones de vida y algunos las hayan empeorado tampoco alienta. Cuando el desarrollo ha de basarse principalmente en la capacidad para procesar y aplicar conocimiento en redes internacionales de producción e intercambio la amenaza de un mundo todavía más desigual y fraccionado no es ilusoria.

Todas esas razones son las que impiden que los países pobres y el mundo aprovechen las inmensas oportunidades que representan las TIC. Para revertir la tendencia actual hacia un mundo y un desarrollo insostenibles es necesario incorporar las nuevas tecnologías a la agenda global y nacional de desarrollo y hacerlo mediante un big bang que sacuda los acomodos de la vieja cooperación. La comunidad internacional, los países ricos, las empresas, las ONG, los gobiernos a todos los niveles han de promover nuevas alianzas para superar decididamente la brecha digital.

En la época que vivimos domina el I+D industrial, las aplicaciones prácticas vía invención, innovación y difusión de las innovaciones son resultados muy importantes de la ciencia. Esos resultados se alcanzan en virtud de una práctica social de la ciencia que incluye como momentos básicos la producción, difusión y aplicación de conocimientos: investigar, enseñar, difundir, generar innovaciones, elaborar sugerencias prácticas.



## Conclusiones

El desarrollo de las fuerzas productivas, los poderes políticos y militares, la gestión empresarial y los medios de comunicación masiva descansan sobre los pilares de la investigación científica.

En la actualidad se refleja una clara polarización de la producción científica medida en publicaciones (Estados Unidos y Europa lideran este campo). El 85% del gasto total mundial en ciencia y tecnología corresponde a los países más industrializados (Estados Unidos y Japón tienen la mayor relación entre Gasto interno bruto en investigación y Producto Interno Bruto). Los países industrializados tienen el mayor promedio de la proporción de científicos/ingenieros por cada mil habitantes.

Existen marcados elementos que explican el subdesarrollo científico y tecnológico en América Latina. Entre ellos destaca la existencia de un sistema científico internacional polarizado que determina patrones de hacer ciencia en contextos económicos, políticos y culturales muy distintos a los que predominan en América Latina. A su vez dicha polarización científico técnica tiene repercusiones culturales. Condiciona que las prioridades y valoraciones que son inherentes a la actividad científica, obedezcan a realidades culturales distintas a las regionales. Se hiperboliza la importancia de las publicaciones en revistas extranjeras y se extiende la moda de trabajar en temas de preferencia en los países desarrollados. Como consecuencia, el valor de la ciencia aplicada a los problemas nacionales es minimizado.

La política científica y tecnológica, bajo la influencia neoliberal en América Latina, se sustituye por una política para la innovación. En la práctica esto supone el abandono de la pretensión de un desarrollo científico y tecnológico endógeno, relativamente autónomo, y en un nivel formal postula una "política para la innovación" que carece de asideros en la sociedad real.

En Cuba el trabajo que se desarrolla en el campo de la investigación científica transcurre en condiciones específicas que determinan sus orientaciones teóricas y prácticas, con una percepción ético política que incluye la clara concepción de que el trabajo científico se realiza para satisfacer las necesidades del desarrollo social y la satisfacción de las necesidades de los ciudadanos. En nuestro país no sólo hay conciencia del enorme desafío científico y tecnológico que enfrenta el mundo subdesarrollado sino que se vienen promoviendo estrategias en los campos de la economía, la educación y la política científica y tecnológica que intentan ofrecer respuestas efectivas a ese desafío.

## Bibliografía

Comisión del Sur (1991): Desafío para el Sur, Fondo de Cultura Económica, México.

Dagnino, R. (1996): Innovación y desarrollo social: un desafío latinoamericano, Seminario Taller Iberoamericano de actualización en gestión tecnológica (Faloh, R; García Capote, E, eds), CITMA, La Habana.

Fajnzylber, F. (1983): La industrialización trunca de América Latina, editorial Nueva Imagen, México.

Herrera, A, et.al. (1994): Las nuevas tecnologías y el futuro de América Latina, Siglo Veintiuno Editores, México.

Kaplan, M. (1970): "La crisis de la ciencia política latinoamericana", América Latina, ciencia y tecnología en el desarrollo de la sociedad, Editorial Universidad, Chile.

Martínez, E. (1997): "Ciencia, tecnología y Estado en América Latina: el fin del siglo XX", Democracia para una nueva sociedad (González, H; Schmidt, H., eds.), Editorial Nueva Sociedad, Caracas.

Núñez, J. (1994): "Ciencia, Tecnología y Sociedad", Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología, GESOCYT, Editorial Félix Varela, La Habana.

Sagasti, F; Cook, C. (1988): "La ciencia y la tecnología en América Latina durante el decenio de los ochenta", Suplemento América Latina, año décimo primero, no. 87, abril - mayo, Suecia.

Sonntag, H. (1988): Duda/certeza/crisis. La evolución de las ciencias sociales en América Latina, UNESCO, Nueva Sociedad, Caracas.

UNESCO (1996): Informe Mundial sobre la Ciencia, Santillana, Ediciones UNESCO, Madrid.