

# Crisis y desafío: ciencia y tecnología en el futuro de América Latina

Francisco R. Sagasti\*

## Introducción

La confluencia de un entorno internacional turbulento y circunstancias difíciles en los países de América Latina (presiones sociales, limitaciones económicas, incertidumbre política, cambios culturales y ecosistemas vulnerables) configura una situación crítica para la región en los años que restan para fines de siglo. Sin embargo, estos problemas pueden generar también un conjunto de oportunidades. En medio de crecientes dificultades, América Latina constituye un vasto "laboratorio social" en donde se están generando respuestas inusitadas en todos los ámbitos, desde el surgimiento de organizaciones populares de base hasta el establecimiento de empresas de alta tecnología, y desde la aparición de movimientos lugareños de autogobierno hasta la adopción de posiciones de liderazgo en política internacional.

Estos desafíos hacen que algunos analistas vean con pesimismo las perspectivas de América Latina. Por ejemplo, Wiarda argue que "es difícil para cualquier observador objetivo y realista ser optimista acerca del futuro de América Latina". Lo mejor que anticipa es "un período de tanteos, tropezones y experimentación, absorción y acomodo mientras mantiene sus instituciones tradicionales".<sup>1</sup> Sin embargo, como se hace cada vez más claro, es poco probable que el nuevo ambiente internacional y la crítica situación social de la región permitan continuar con su modo tradicional de encarar las dificultades. Las reacciones positivas que empiezan a vislumbrarse hacen que el pesimismo sobre el futuro de la región no se justifique del todo.

Anticipar lo que podría suceder en América Latina durante los próximos tres lustros es una tarea difícil y aventurada. Sin embargo, es posible identificar cuatro conjuntos de problemas comunes que plantean desafíos y exigen respuestas, a los que se une el cambio que la región está experimentando en su forma de incorporación en la economía mundial.

1. Howard J. Wiarda, "The Future of Latin America: Any Cause for Optimism?", en H. Wiarda (ed.), *The Alternative Futures of Latin America*, *AEI Foreign Policy and Defense Review*, American Enterprise Institute for Public Policy Research, vol. 5, núm. 3, Washington, 1985, p. 28.

\* Jefe de la División de Planeamiento Estratégico del Banco Mundial, en Washington, anteriormente Director Ejecutivo del Grupo de Análisis para el Desarrollo (Grade), en Lima, Perú. Este ensayo lo dedica el autor a la memoria de Miguel S. Wionczek, de quien aprendió mucho sobre crisis y futuros.

En primer lugar, hay en América Latina un proceso acelerado y masivo de cambio social, que no podrá contenerse mediante estrategias convencionales de cooptación y de represión. En segundo término, América Latina se enfrenta a una creciente heterogeneidad, diversificación y segmentación en el ámbito de la producción de bienes y servicios, lo que exige la formulación y puesta en práctica de una variedad de políticas, estrategias y respuestas articuladas entre sí. En tercer lugar, América Latina padece una estrechez económica generalizada y una escasez de recursos financieros que requieren una nueva concepción del manejo económico y financiero en los países de la región. Por último América Latina se enfrenta a un proceso de obsolescencia acelerada de su capacidad científica y tecnológica que limita severamente su posibilidad de responder tanto a los desafíos del nuevo contexto internacional como al conjunto de exigencias internas que aumentan continuamente. Por otro lado, es posible plantear la hipótesis de que en un entorno internacional cambiante y turbulento, América Latina atraviesa por un período de flexibilización de sus vinculaciones con la economía mundial, lo que permitiría buscar una nueva forma de inserción en la división internacional del trabajo más favorable para la región.

## El cambio social

El proceso de cambio social acelerado y masivo que experimenta América Latina en la actualidad —y que se prolongará por lo menos hasta fin de siglo— se caracteriza por el rápido crecimiento de las demandas sociales vinculadas a la explosión demográfica y a la pobreza generalizada en la mayoría de los países de la región.

El contraste entre las expectativas de mejoras en los niveles de vida para una amplia gama de sectores de bajos ingresos, por una parte, y las limitaciones económicas, por otra, está exacerbando en la región las ya fuertes tensiones sociales. A esto se une la virtual pérdida de los logros obtenidos por amplios sectores de la clase media durante la posguerra y la polarización social que ha acompañado a un proceso regresivo de distribución del ingreso durante el último decenio. En algunos países estas tensiones han desembocado en violencia criminal y terrorista cuya solución se vislumbra sólo en el largo plazo. Se anticipa también un período de experimentación y puesta en marcha de medidas redistributivas para reducir las desigualdades extremas prevalecientes en la actualidad. Entre otras medidas, esto implica generar empleo en forma masiva, lo que es imposible lograr mediante la sola expan-

sión de las actividades productivas modernas que requieren de altas inversiones por puesto de trabajo. Por tanto, una tarea de suma urgencia para formular estrategias de desarrollo en América Latina consiste en explorar opciones tecnológicas con mayor capacidad de absorción de mano de obra, pero sin sacrificar excesivamente los niveles de productividad.

Es posible prever también un esfuerzo por mantener la vigencia de los procesos de democratización que están en marcha en la mayoría de los países de la región. Si bien el aumento de las presiones sociales introducirá cierto grado de inestabilidad, es necesario aceptar —como ha señalado Hirschman— que la incertidumbre es una característica intrínseca de los procesos democráticos, sobre todo en períodos de cambio social acelerado.<sup>2</sup> Wolfe ha resumido la tensión que acompañará el escenario político de los próximos años en la región en los siguientes términos:

“La exploración de las alternativas democráticas afirma la permanencia de una contradicción o tensión entre la necesidad real de contar, por una parte, con una transformación planificada de las estructuras sociales y económicas, de contar con una dirección central capaz de vencer las resistencias y, en las palabras del doctor Prebisch, administrar la socialización del excedente generado por el crecimiento económico; y por otra, la necesidad de contar con instituciones democráticas en el plano local y nacional que sean autónomas y críticas, capaces de innovar dentro de sus propias esferas de acción, desafiando constantemente a los líderes políticos, los tecnoburócratas y las estructuras de poder locales o nacionales.”<sup>3</sup>

La tarea de expandir, consolidar y reorientar la capacidad científica y tecnológica de los países de la región en un contexto de estrechez económica requiere de esfuerzos selectivos y sostenidos a lo largo de varios años, lo que a su vez demanda un consenso entre los diversos agentes sociales en el ámbito político. Esto entraña que el desarrollo científico y tecnológico ha de ser una causa movilizadora y una reivindicación social básica en la región compartida por amplios sectores de la población, tal como lo fuera la reforma agraria hace algunos años.

Otros aspectos del proceso de cambio social acelerado que tienen importantes consecuencias de orden científico y tecnológico se refieren a la urbanización masiva, que genera demandas de nuevas tecnologías vinculadas a la provisión de servicios urbanos de bajo costo; a las presiones y amenazas contra el ambiente, que hacen necesario el empleo de tecnologías en armonía con la capacidad de regeneración de los ecosistemas, y a la necesidad de emplear los avances de las tecnologías de administración, ciencias de gestión e informática en el manejo de las actividades públicas y privadas.

### Heterogeneidad productiva

Puede anticiparse que la heterogeneidad, diversidad y segmentación en la producción de bienes y servicios continuarán aumentando en la región durante los próximos tres lustros, y que se acentuarán y profundizarán las diferencias entre los dis-

tintos componentes del aparato productivo en los países de América Latina. La “heterogeneidad estructural” identificada por Anibal Pinto es un rasgo permanente de la realidad latinoamericana: las diferencias tanto entre los sectores agropecuario, industrial, minero y de servicios, como entre las unidades productivas dentro de estos sectores, exigen la formulación de políticas y estrategias diferenciadas por rama de actividad.<sup>4</sup>

Existen muchas maneras de clasificar las actividades productivas y de servicios; por ejemplo, en función del destino de los bienes finales producidos, del contenido de insumos importados, o de acuerdo con la dotación de capital por puesto de trabajo, entre muchas otras. Lo importante es identificar categorías de unidades relativamente homogéneas en la producción de bienes y servicios, que permitan formular políticas tecnológicas específicas para cada una de estas categorías de unidades productivas. Durante los próximos años será necesario administrar deliberadamente la heterogeneidad y la diversidad de las actividades productivas con plena conciencia de que el “pluralismo tecnológico” puede generar ventajas, siempre y cuando se evite la conformación de “ghettos” tecnológicos aislados e incommunicados entre sí.

Por ejemplo, es posible identificar un conjunto de actividades productivas ligadas principalmente a la transformación de recursos naturales, a la venta de manufacturas en el exterior, a la industria artesanal y a la de pequeña escala, así como a la utilización de tecnologías avanzadas. Las políticas de desarrollo científico y tecnológico pueden diferenciarse para apoyar mejor a cada uno de los sectores, insistiendo ya sea en la investigación tecnológica, el control de calidad, la mejora de la productividad o la vinculación con centros de excelencia internacional. Entre otras líneas de política esto exige promover la “mezcla de tecnologías” (*technology blending*) para insertar componentes de tecnología avanzada en las actividades productivas convencionales y tradicionales a fin de aumentar su productividad y mejorar su desempeño.<sup>5</sup>

### Escasez de recursos financieros

La estrechez económica y la escasez de recursos financieros serán una constante en la economía regional durante los próximos quince años. Esto se vincula con el agotamiento de los patrones tradicionales de crecimiento económico y acumulación basados en la exportación de productos primarios, las transferencias del sector agropecuario rural hacia la industria urbana, la inversión extranjera, la sustitución de importaciones y el endeudamiento externo. Aún no se vislumbra con claridad el tránsito hacia un nuevo patrón de acumulación, cuya materialización adoptará diferentes formas en los distintos países latinoamericanos. Sin embargo, es probable que estos nuevos patrones de acumulación incorporen componentes tales como la exportación de manufac-

4. Anibal Pinto, *Inflación: raíces estructurales*, Fondo de Cultura Económica, México, 1973.

5. A.S. Bhalla, “Blending New Technologies in Traditional Sectors”, Oficina Internacional del Trabajo (OIT), Ginebra, noviembre de 1985; Umberto Colombo, “Chairman’s Statement at the International Workshop on the Integration of New Technologies in Traditional Sectors”, San Miniato, Italia, 27-30 de noviembre de 1985; Nathan Rosenberg, “On Technology Blending”, Technology and Employment Programme, World Employment Programme Research, Documentos de Trabajo de la OIT, Ginebra, enero de 1986.

2. Albert Hirschman, “On Democracy in Latin America”, en *New York Review of Books*, abril de 1986.

3. Marshall Wolfe, “En pos de alternativas democráticas”, en F. Cepeda Ulloa et al., *Democracia y desarrollo en América Latina*, Grupo Editor Latinoamericano, Buenos Aires, 1985.

turas, en aprovechamiento de recursos naturales con tecnologías avanzadas, la articulación intrarregional de empresas y sectores productivos y la ampliación de los mercados internos.

Un problema clave durante los próximos quince años será el de administrar la escasez con eficiencia y respeto a la dignidad humana. Entre otras cosas, esto implica: reducir drásticamente la transferencia de excedentes al exterior, asociada principalmente con la pesada carga de la deuda externa y la fuga de capitales; evitar la inversión improductiva, sobre todo en armamentos; concentrar y racionalizar la inversión en líneas de proyectos rentables en el corto y mediano plazos, abandonando proyectos excesivamente costosos y de larga maduración, e insistir en la integración económica, buscando el manejo eficiente y pragmático de los recursos de inversión en un marco de cooperación regional.

Por otra parte, como señaló Lange hace un cuarto de siglo,<sup>6</sup> el factor esencial de crecimiento económico es el aumento de la productividad del trabajo —pudiendo lograrse esto mediante la inversión en maquinaria y equipo, el cambio tecnológico o mejoras en la organización de la producción. En situaciones de estrechez económica y de escasez de recursos financieros los dos últimos factores adquieren gran importancia.

Por ejemplo, Katz y sus colaboradores<sup>7</sup> han identificado la posibilidad de introducir cambios tecnológicos menores en las plantas y en la administración de la producción para mejorar la eficiencia en la industria metalmeccánica de América Latina. Asimismo, Katz sostiene que en Argentina "la verdadera forma de mejorar la productividad media de la industria en conjunto debe necesariamente pasar por un masivo esfuerzo empresarial en tareas de ingeniería y de organización y métodos de producción, entre otras, del tipo que el economista normalmente clasifica como cambios tecnológicos 'desincorporados' para diferenciarlos de aquellos que se introducen con los nuevos equipos de capital".<sup>8</sup>

Otro aspecto que conviene resaltar es que la escasez de recursos financieros obligará en los próximos años a una mayor selectividad en las inversiones para el desarrollo de una capacidad científica y tecnológica, sobre todo considerando su larga maduración. En consecuencia, muchos países de la región deberán abandonar algunas de sus actuales líneas de trabajo científico y tecnológico, lo que destaca una vez más la importancia de la cooperación regional en ciencia y tecnología.

### Obsolescencia científica y tecnológica

Todo indica que durante los próximos años la capacidad científica y tecnológica de la región experimentará un proceso de obsolescencia acelerada que acentuará su desfase con las necesidades productivas y sociales imperantes en ella, sobre todo en

vista de los avances internacionales en el campo de la microelectrónica.<sup>9</sup> Esto no significa que la solución sea una loca carrera por alcanzar a los países tecnológicamente avanzados o un profundo desaliento cuando se comprueba que esto es imposible. Por el contrario, se requiere un esfuerzo sereno de reflexión y análisis sobre los objetivos y la orientación del desarrollo científico y tecnológico regional, tomando en cuenta tanto el contexto internacional de crisis y turbulencia, como las perspectivas latinoamericanas de cambio social acelerado, creciente heterogeneidad productiva y escasez de recursos.

Por ejemplo, según las proyecciones realizadas con base en las tendencias históricas, la región gastaría en el año 2000 alrededor de 0.55% de su PIB en investigación y desarrollo (ID), nivel ligeramente superior al actual. Conforme al improbable supuesto de que el gasto en ID crezca a un ritmo medio de 10% anual entre 1980 y el año 2000, se llegaría en este último a un gasto en ID de aproximadamente 0.72% del PIB, comparable al de países europeos pequeños al iniciarse el decenio de los ochenta.<sup>10</sup> Estos niveles de gasto, que pueden considerarse ciertamente como un límite superior para el crecimiento de las inversiones en ID, no permiten esperar un gran avance en la configuración de una capacidad científica y tecnológica regional.

Las limitaciones de los recursos humanos altamente calificados parecen aún más serias, sobre todo en aquellos países de la región cuyo sistema universitario se encuentra en crisis. Cada vez es más evidente la necesidad de una profunda reforma y restructuración de dicho sistema. Una buena parte de las universidades latinoamericanas vive presa de modelos ideológicos sobre la responsabilidad social de la universidad que no guardan relación con las exigencias del nuevo entorno internacional, con el período de turbulencia política que prevalece en la actualidad y con la crisis económica que afecta a la región.

José Joaquín Brunner ha puesto de manifiesto los problemas que aquejan a las universidades latinoamericanas en la actualidad y ha destacado que los conflictos de valores —excelencia vs. compromiso social, libertad vs. intereses de seguridad nacional, igualdad vs. selectividad, y autonomía vs. responsabilidad— condicionan las opciones de desarrollo universitario en el futuro.<sup>11</sup> A su vez, no es posible visualizar un desarrollo razonable de las actividades de investigación científica y tecnológica (que se realizan principalmente en las universidades) a menos que se definan claramente una política y una estrategia encaminadas a reconvertir el sistema de educación superior en América Latina.

Por último, la creciente interrelación entre los factores de orden científico y tecnológico por un lado y los de orden económico, financiero, social, político, ambiental y cultural, por otro, exigen un tratamiento integrado de las políticas de desarrollo. Así, es preciso que tomen conciencia de tal necesidad los dirigentes políticos, funcionarios públicos, intelectuales, educadores, traba-

6. Oscar Lange, "Economic Development, Planning and International Cooperation", Banco Central de Egipto, El Cairo, 1961.

7. Jorge Katz, Ricardo Soifer y Ángel Castaño, *Cambio tecnológico en la industria metalmeccánica latinoamericana*, CEPAL, Buenos Aires, septiembre de 1985.

8. Jorge Katz, "Reflexiones acerca de la relación entre la capacidad tecnológica interna, acumulación y productividad industrial", FENAC, Foro de la Empresa Nacional sobre Interrelaciones entre "Ciencia-Tecnología-Empresa" (cuaderno núm. 10), Buenos Aires, marzo de 1986.

9. Carlota Pérez, "Microelectronics, Long-Waves and World Structural Change: New Perspectives for Developing Countries", en *World Development*, vol. 13, núm. 3, 1985.

10. Francisco Sagasti y Javier Escobal, "Proyecciones del gasto en investigación y desarrollo en América Latina hasta el año 2000", Grade, Lima, febrero de 1984; Francisco Sagasti y Celia Cook, *Tiempos difíciles: ciencia y tecnología en América Latina a mediados del decenio de 1980*, Grade, Lima, diciembre de 1985.

11. José Joaquín Brunner, *Universidad y sociedad latinoamericanas: un esquema de interpretación*, CRESAL/UNESCO, Caracas, 1985.

jadores y empresarios. También se requiere una modificación esencial del marco institucional en el cual se formulan las políticas de ciencia y tecnología en la actualidad. Es necesario dar mayor visibilidad política a los aspectos científicos y tecnológicos del proceso de desarrollo; más aún: es preciso dar el carácter de "cruzada nacional" a los esfuerzos para establecer y consolidar una capacidad científica y tecnológica propia en los países de la región.

### La inserción internacional de América Latina

**A**l considerar los cambios que experimenta América Latina en la actualidad es posible formular la hipótesis siguiente: rodeada por un nuevo contexto internacional turbulento y en medio de profundas transformaciones internas,<sup>12</sup> América Latina puede cambiar significativamente su forma de inserción en la economía mundial. En cierta medida, el deterioro de los precios de las materias primas que exporta la región y la crisis de la impagable deuda externa demuestran la inviabilidad del modo actual de inserción en la economía internacional, y han contribuido a la toma de conciencia sobre las nuevas perspectivas que se le abren a Latinoamérica.

La región está pasando por un proceso de relativa disolución y flexibilización de sus vínculos tradicionales con la economía internacional, de la cual le es imposible desligarse. A este período de debilitamiento de sus estrechas interrelaciones económicas con el resto del mundo, sobre todo con las economías de los países industrializados, seguirá una etapa de reacoplamiento y un nuevo patrón de fuertes interacciones con la economía mundial. No es posible anticipar con exactitud la duración del actual período de mayor flexibilidad relativa, pero es probable que la nueva etapa de restructuración de patrones de interacción económica de la región en conjunto empiece a cristalizar hacia fines del decenio de 1990.

La forma que adoptará el nuevo patrón de interrelaciones de América Latina con la economía mundial aún no está determinada ni decidida. Existen grados de libertad para influir en su reinsertión en la economía internacional del futuro. Desde este punto de vista podría considerarse que el próximo decenio configura una "ventana de oportunidad" que quizás no vuelva a presentarse en mucho tiempo para América Latina.

El desarrollo de una capacidad científica y tecnológica tendrá un papel de primer orden como condicionante del patrón de reinsertión que finalmente prevalezca al agotarse el período de flexibilidad y desacoplamiento relativo. Durante los próximos años, coincidiendo con el período de turbulencia internacional, se generará un espacio regional para emprender esfuerzos científicos y tecnológicos orientados hacia las demandas sociales y económicas internas, lo que a su vez facilitará y exigirá la recuperación selectiva de la base tecnológica tradicional, la promoción del cambio tecnológico "desincorporado" en la producción de bienes y servicios, y la introducción de componentes de tecnología avanzada en las actividades productivas convencionales y tradicionales. Además, será necesario prestar mayor atención a la explotación racional de los recursos naturales de América Latina y al imperativo de respetar la capacidad de regeneración de los eco-

sistemas regionales (trópico húmedo, regiones semiáridas, zonas marinas).

Igualmente, será necesario concebir nuevos patrones de vinculación comercial con la economía mundial, atendiendo a la restructuración industrial, desarrollando nuevos productos y mercados de exportación, reinventando la explotación y el aprovechamiento de las materias primas que tradicionalmente ha vendido América Latina. Son muy considerables las demandas de orden científico y tecnológico que impone el establecimiento de estos nuevos patrones de interacción comercial, por lo que será necesario evitar la dispersión, concentrar esfuerzos en unos pocos campos específicos e intensificar la cooperación regional.

Para aprovechar las oportunidades de este período de relativo desacoplamiento será también necesario promover y reformar al máximo posible la capacidad de innovación social y cultural de los países latinoamericanos. En este sentido es instructivo el ejemplo de España, que en unos pocos años ha dado un salto cualitativo en términos de su capacidad social de innovación, que se refleja en la vertiginosa expansión de su capacidad científica y tecnológica durante los últimos diez años. El "¡que inventen otros!" del egregio rector de Salamanca, Miguel de Unamuno, ha quedado atrás, aparentemente de manera definitiva, con el ingreso de España al Mercado Común Europeo.

Por último, también es conveniente ejercitar la imaginación y adelantarse varios decenios para especular sobre las posibilidades de América Latina durante la primera mitad del siglo XXI. Aun si no se llega a cristalizar un nuevo patrón de inserción internacional favorable en los próximos dos decenios, sería interesante identificar las medidas que le permitirían a la región aprovechar mejor las oportunidades que podrían presentarse en el largo plazo. Por ejemplo, si bien es probable que América Latina pierda una vez más el tren de la historia que representa la revolución microelectrónica actualmente en proceso, la naturaleza y las consecuencias de la revolución biotecnológica que ya se vislumbra podrían examinarse para anticipar las características de una posible nueva "onda larga" basada en la difusión masiva de innovaciones biotecnológicas, y para especular con mucha antelación sobre las respuestas de América Latina a esta situación hipotética.

### Nota final

**L**a toma de conciencia sobre la simultánea confluencia de un proceso de cambio social acelerado, de una creciente heterogeneidad productiva, de una aguda escasez de recursos financieros, de una obsolescencia acelerada del capital físico y humano, y de un proceso de desacoplamiento relativo de América Latina en su relación con la economía mundial presenta un conjunto de desafíos y oportunidades sin precedente en la historia reciente de la región.

No hay nada mágico ni especial en el año 2000. Sin embargo, la transición hacia un nuevo milenio constituye un momento poco usual para reflexionar sobre las perspectivas latinoamericanas de desarrollo a largo plazo y para estimular la imaginación y el interés de quienes toman decisiones. Se sabe que la ciencia y la tecnología pueden desempeñar un papel fundamental en el futuro de la región, y los pocos años que nos separan del siglo XXI definirán si se aprovecha o desperdicia esta oportunidad. La crítica realidad de la región ha de verse como un dato y no como una restricción. Como dijera Simón Rodríguez, el maestro de Bolívar, "¡O inventamos, o erramos!". □

12. Francisco Sagasti y Gonzalo Garland, *Crisis, Knowledge and Development: A Review of Long-Term Perspectives on Science and Technology for Development*, Grade, Lima, enero de 1985.