

NOTA CRITICA

La tecnología: ¿el eslabón perdido?

Joseph Hodara

A la búsqueda de la tecnología

ALGO ANDA MAL EN AMÉRICA Latina. La coincidencia catastrófica y difundida de perturbaciones económicas y sociales podrían llevar a una década trágica. El endeudamiento ascendente, la inflación irrefrenable, el menoscabo crónico del aparato productivo, el desaliento real (más allá del discurso oficial) a las exportaciones y el desasosiego social extendido y efervescente, son algunos problemas que cuestionan la validez de los módulos dominantes de desarrollo. Ya no pueden ser resueltos ni con la palabra encendida ni con la violencia abrumadora. Tampoco las tensiones clásicas entre crecimiento y desarrollo, o entre libertad y justicia, que en otras circunstancias animaron el debate, suministran explicaciones adecuadas. Hay que replantear conceptos a la luz (y con las sombras) de hechos obstinados.

Una de las variables secularmente desatendidas es la tecnología. Interesante: desde Mariano Moreno a don Raúl Prebisch, desde Sarmiento a Robles, la importancia y ramificaciones del progreso técnico han constituido constantes reflexivas. Pero no se han filtrado ni en la política gubernamental ni en las prácticas empresariales. La propagación tecnológica ha seguido una marcha irregular, elástica a una demanda débil y segmentada. Y por el lado de la oferta, los empeños se estrellaron ya sea con la imitación disfuncional ya sea con la hostilidad del entorno. Lamentable, pues un progreso tecnológico real y diversificado podría haber atenuado el carácter trágico de estos años, aparejando

una reconfiguración alentadora de los factores de la producción y del rumbo de las directrices públicas.

Los trabajos que se reseñan a continuación traducen este postulado. Todos ellos pretenden dilucidar la naturaleza de un tipo de conocimiento que se mantiene divorciado del desarrollo latinoamericano. En algunos momentos florece pero se marchita brusca e inexplicablemente; es la tecnología un bien público que causa pánico a gobiernos y a empresarios. Es el eslabón que nadie quiere unir o uncir. En este respecto —como en otros— América Latina presenta un desafortunado contraste con los países de la OECD, donde los enlaces tecnológicos tienen prioridad incontestable.

La faz de una hegemonía

A. Segal subraya que el dominio tecnológico norteamericano continúa, a pesar de la competencia de europeos y japoneses. Cuentan los Estados Unidos con alrededor de 600 000 científicos e ingenieros que gastan 65 000 millones de dólares, esto es, el 2.5 del PIB de ese país. Aunque muchos de ellos se ocupan en investigaciones militares, la estructura institucional y el mercado estimulan empalmes intersectoriales vigorosos y rápidos. *Tecnológicamente*, el gasto bélico norteamericano no es una inversión inútil; se traduce en aplicaciones civiles por la vía de las corporaciones y de las migraciones internas del personal científico en los mercados de trabajo. En cualquier caso, la superioridad estadounidense respecto a América Latina es abrumadora.

Por ejemplo, México dice contar con 8 000 investigadores que implican, en forma agregada, 600 millones de dólares (0.7% del PIB mexicano); sólo el 15% de sus exportaciones tiene algún contenido tecnológico (contra 60% de Estados Unidos). Argentina posee presumiblemente (las cifras no son fiables debido a incongruencias metodológicas) 7 000 científicos, que entrañan una inversión de 400 millones de dólares (0.6% del PIB). Como su estructura industrial es algo más diversificada, 20% de sus colocaciones externas encierran transformaciones tecnológicas. Consuelo modesto para un país que inició la industrialización (espontánea y de escaso vuelo) hace un siglo. Tampoco Cuba expone un cuadro esperanzador: está dotada con 1 500 hombres de ciencia que gastan en sus tareas 50 millones de dólares

(0.25 del PIB); sólo 5% de las exportaciones cubanas son intensivas en tecnología.

Segal reconoce que esta asimetría creciente entre Estados Unidos y América Latina (y cabría agregar: dentro del continente) gesta tensiones cardinales. Se revelan litigios en la transferencia pública y privada de técnicas, en la capacitación de elementos locales, y en la difusión de innovaciones. El autor apunta que el secreto industrial, las barreras del idioma (y de la cultura en general), y la ausencia de redes de información abren paso a estos litigios. La solución podría consistir en el aprovechamiento sistemático de los satélites y de las tecnologías avanzadas (como la biogenética). Opino que en esta conclusión Segal reduce un problema de negociación y de política a términos tecnológicos. Determinismo que parece ingenuo e insatisfactorio.

La cooperación sur-sur:
¿armonía o reproducción de brechas?

S. Lall señala que la teoría y la práctica han subestimado sistemáticamente las posibilidades de intercambio tecnológico entre países de menor desarrollo. Es equivocado —observa— contemplar las brechas norte-sur y depositar en ellas la clave de un nuevo orden internacional. Llegó la hora de confiar en los recursos propios, suponiendo que los intereses comunes de las naciones pobres son más importantes que sus diferencias. También hay que suponer —postulado heroico— que dentro del Tercer Mundo no se reproducirán relaciones de explotación. Con estos puntos de arranque Lall hace un recuento de los trueques de tecnología entre estas naciones en cinco campos: proyectos llave en mano, consultoría, licenciamiento, inversiones directas, capacitación y servicios auxiliares. Desafortunadamente, no abundan los ejemplos aunque no cabe desestimarlos.

A título de ilustración, India, Argentina y México se están transformando en proveedores importantes en ramas como papel, petroquímica y siderurgia. Suministran inversiones y conocimientos en esos cinco campos a países como Malasia, Libia, Nueva Zelanda, Guatemala y Paraguay. India, en especial, cuenta con más de 100 firmas consultoras en estos renglones, y parece constituir la vanguardia tecnológica del sur.

Lall anota que la tecnología suministrada es de ordinario

complementaria y no competitiva en relación a la que dimana del Norte. Se encontraría esta tecnología en la “etapa beta”, es decir, en la difusión de inventos conocidos y en su adaptación a diversos ambientes industriales y agrícolas. No habría llegado el sur a la “etapa alfa” en donde se inicia la cadena descubrimiento-invencción. El autor no se plantea cómo el sur podría alcanzar esta última etapa; es ya evidente que el obstáculo principal no es el tamaño de los mercados sino la organización política y financiera que no parece dispuesta a cooperar sostenidamente en la erección de una infraestructura científica.

La falsificación relativa de una hipótesis

Utilizo este termino –falsificación– en el sentido popperiano, pues Teitel parece apoyarse filosóficamente en Popper en las páginas de su cuidadoso trabajo. Teitel trata de lidiar con una de las ideas que el imaginativo Hirschman propuso a principios de los sesenta: en países menos industrializados, las diferencias de productividad del trabajo respecto a los países de mayor desarrollo serán menos en aquellas industrias que, pese a ser intensivas en capital, se concentran en procesos y/o son reguladas por la mecanización. Ambas variables –procesos y mecanización– atenuarían la importancia de la calidad del trabajo. Se tendría así una forma de compensar la falta de habilidades de la fuerza laboral que abriría cauce a una ventaja comparativa para los países de menor expansión industrial.

En perspectiva histórica, la hipótesis de Hirschman recuerda los efectos de muchas innovaciones logradas en la Revolución Industrial que neutralizaron las debilidades de la fuerza de trabajo (de los niños, por ejemplo) y llevaron a una mayor justicia social casi *by default*.

Teitel, en el recuento teórico, recuerda las diferencias que se presentan dentro de un “mundo ricardiano” en cuanto a las funciones de producción y a la proporcionalidad de los factores. Como en la realidad latinoamericana (contrastada con la de Estados Unidos) se presentan modelos mixtos, con técnicas y precios de producción desiguales, es imposible pretender generalizaciones *a priori*.

El autor pasa revista a los intentos empíricos que se han hecho para “falsificar” la tesis hirschmaniana. Investigadores –advierde– como Díaz-Alejandro, Bacha, Clague, Healy y

Gouverneur escogieron variables dispares, desde la intensidad de trabajo a la de capital, también en los métodos y en las muestras difirieron. Las conclusiones de estos ensayos no fueron terminantes ni en uno ni en otro sentido. Teitel prueba sus armas en esta lid. Toma como variable independiente a la productividad promedio que reflejaría la acumulación y los usos del capital. Como material empírico el investigador considera a siete países de América Latina que producen 90% de los bienes manufacturados. Los datos se ordenaron conforme a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de la ONU, hasta un nivel de cuatro dígitos. Los Estados Unidos es el país de referencia para la elaboración del cotejo.

Teitel se pregunta sobre el origen de los diferenciales en la productividad. Tres respuestas le parecen plausibles: la naturaleza de las industrias, el desarrollo económico general, y la combinación de esas dos variables. Concluye en que la variación observada en la productividad se explica en 35% por la rama industrial y en 39% por el tipo de desarrollo nacional. De esta suerte no se pudo validar sin reservas la tesis de Hirschman. Por lo demás, la comparación de los casos nacionales no se exime de distorsiones, pues las tasas de cambio, los niveles de protección arancelaria, y el tamaño de las empresas son homogéneos.

El aporte ambiguo de los organismos internacionales

Con base en el examen de documentos pertinentes y en las experiencias recogidas en el curso de sus labores en y para organismos regionales e internacionales (ORI de aquí en adelante), Joseph Hodara analiza los aportes y las limitaciones de estas entidades en la concepción de las políticas para la ciencia y la tecnología en América Latina. Se refiere en particular a la OEA y a la CEPAL como instituciones regionales, y a UNCTAD y UNESCO como cuerpos universales. El autor no pretende hacer una evaluación longitudinal pormenorizada sino esbozar una visión de conjunto.

Hodara distingue cuatro contribuciones principales: la *sensibilización* de América Latina respecto a las potencialidades de ciencia y técnica cuando son satisfactoriamente vinculadas al desarrollo; la *codificación* de los términos clave que facilitan el entendimiento de este asunto complejo; el *inicio de acciones prácticas* dirigidas a fortalecer la infraestructura local y a motivar la cooperación regional, y en fin, *ensayos de coordinación* dentro

y entre gobiernos, sin descuidar (con resultados modestos) una división convenida del trabajo entre ellos.

Estos aportes de los ORI fueron efectuados en el marco de las restricciones que los peculiarizan. En primer lugar, son entidades *de* los gobiernos y, formalmente al menos, no pueden trascender las intenciones gubernamentales. Esta restricción es menos fuerte de lo que ordinariamente se piensa. Hodara apunta que los ORI han “inventado” modalidades para rebasar (sin contradecir) la voluntad política de sus miembros, pero este acto no puede ir lejos. Segundo, los ORI constituyen organizaciones complejas, estratificadas y jerárquicas, rasgos que suelen traducirse en rigidez burocrática que menoscaba sus aptitudes intrínsecas. Tercero, los ORI se inclinan a cultivar la mediocridad, debido a la rigidez anotada y a los métodos de reclutación y de promoción que los norman. Sólo con un liderazgo intelectual carismático —Hodara señala— se pudo en algunos casos atenuar esta mediocridad aplastante. La última restricción consiste en la necesidad de los ORI de efectuar foros y mesas de trabajo para obtener “mandatos”. Esta propensión conduce a una “reunionitis” que perturba un programa sostenido de estudios.

Por otra parte, estos aportes se han sostenido en supuestos que hoy apenas tienen asidero empírico. Entre ellos Hodara indica: la benevolencia “intrínseca” del Estado; la fe en que el incremento de la oferta científico-técnica gestará automáticamente un mercado; la tendencia a escoger explicaciones económicas para atender fenómenos que se ajustan mejor a otras categorías; la continuidad cognitiva e institucional de la ciencia respecto a la tecnología, y la creencia de que la “ecología” latinoamericana coincide, en lo que a políticas para la ciencia y la tecnología concierne, con el contexto europeo y norteamericano.

¿Qué hacer? Hodara sugiere un reparto algo más satisfactorio de las tareas entre los ORI, aunque la coordinación entre ellos parece de momento una misión imposible; el estudio más profundo de las variables externas e internas que afectan a la acumulación científica en países periféricos; la dedicación más pronunciada a la historiografía, a la psicología, a la sociología y a la microeconomía de la ciencia y de los científicos, y en fin, el soslayamiento de nacionalismos nativistas y fundamentalistas que sólo perenizan tradiciones antintelectuales. Si estas tareas no cristalizan —concluye Hodara— los ORI serán históricamente los cómplices del subdesarrollo.

Franciso Sagasti discute las modalidades de la información prevalecientes en países de menor desarrollo. Postula un nuevo sistema de “inteligencia” que hoy parece indispensable para remodelar las directrices públicas. Los defectos de la información tradicional son obvios. Entre ellos Sagasti recuerda la carencia de recursos, la incomprensión de los gobiernos respecto a la importancia de un fundado enjuiciamiento de situaciones y tendencias, las rivalidades burocráticas, las incertidumbres externas, y el reinado de una cultura imitativa. Para compensar estos defectos, Sagasti propugna un régimen flexible y diversificado de espionaje no militar, a fin de incrementar las probabilidades de sobrevivencia de lo que el autor llama “la segunda civilización”. Este régimen debería contar con un acceso fácil y fluido a datos pertinentes, con una recuperación rápida de los mismos, y con módulos de selección e interpretación que reduzcan la “sobrecarga” de la información.

Sagasti propone una tipología interesante de ambientes informáticos. Algunos son sencillos, otros exigen una aglutinación más compleja de los datos. En los últimos tiempos, los entornos internos e internacionales amagan con turbulencias, de suerte que la lógica común ya no puede captar los mensajes que parecen, en primera aproximación, contradictorios.

¿Cómo salir de este encadenamiento de perturbaciones? Sin duda, “la inteligencia” dominante actúa en favor de los países industriales; pueden controlar y amenazar al Tercer Mundo con medios no militares. Para contrarrestar esta asimetría, Sagasti recomienda la formación de una élite de “sintetistas”, capaces de desentrañar los mensajes desiguales y los ruidos estridentes que estructuras sociales más complejas irradian constantemente. El autor no explica cómo esta élite sería formada y si los políticos convencionales tolerarían su existencia. Después de todo información es poder también *dentro* de los países de menor desarrollo. Los “sintetistas” alterarían una estratificación que hasta el presente es excesivamente rígida y carece de contrapesos.

En inglés, para América Latina

Con su limpia erudición, Derek de Solla Price elabora un examen general de la evolución de los indicadores que han pretendido medir tanto los insumos como los resultados del quehacer científico y tecnológico. Los primeros ensayos se efectuaron en la

Unión Soviética, y más tarde fueron adoptados por Europa y Estados Unidos. Respondían a una necesidad de los administradores de la ciencia, urgidos en saber si el gasto (o mejor, la inversión) en este quehacer era o no redituable, y en qué plazos. Por otra parte, algunos historiadores manifestaron interés en cuantificar los ritmos de progreso por disciplinas y sectores. De esta manera, los indicadores han llegado a establecer “redes sociométricas”, es decir, cómo se comunican y se jerarquizan los investigadores y quién ejerce el “liderazgo bibliométrico” en una especialidad. Por añadidura, estos artefactos metodológicos permiten discernir los efectos multiplicadores de la inversión en ciencia y técnica, en un contexto nacional determinado.

De Solla Price recuerda que desde 1981 se viene publicando la revista *Scientometrics*, que se edita en Hungría y ve luz en Holanda. Caso extraordinario de cooperación este-oeste. Sin dilaciones, este autor se pregunta si los empeños de cuantificación tienen alguna importancia en América Latina. Responde afirmativamente. El conocimiento científico-tecnológico, en forma agregada, se expande hoy a una tasa de 7% anual acumulativo. Este ritmo apreciable no se verifica en el continente. La explicación de este rezago es compleja. Por una parte, la comunicación internacional e interna es desesperadamente lenta, debido a barreras de idioma y a penurias financieras. Derek de Solla Price apunta en este sentido —comentario sin duda provocativo— que las amplias dimensiones territoriales y demográficas del imperio español en los tiempos de la colonización y las de América Latina de hoy actúan en *contra* de un intercambio fluido. Habría una propensión contraproducente a la autarquía cultural. En contraste, suecos, húngaros, holandeses o israelíes *deben* manifestarse en inglés, a causa del menor tamaño de sus países. Por otra parte, De Solla Price sugiere que las series estadísticas regionales sobre los recursos de la ciencia y la tecnología y las consecuencias que aparejan adolecen de fallas sustantivas. Así, es muy difícil obtener un recuento cuantitativo sobre esta actividad. Si América Latina de veras aspira a multiplicar el capital humano, debería extender los esfuerzos dirigidos a “inventar” indicadores conforme a su realidad, el autor concluye.

Joseph Hodara presenta la trayectoria intelectual de Daniel Bell, quien publicó textos ya clásicos sobre *El Advenimiento de la Sociedad post-industrial* y *Las contradicciones culturales del capitalismo*. Aquí interesan sus tesis sobre la evolución de la

tecnología y sus implicaciones para América Latina. Hodara subraya que Bell es un campeón del pluralismo teórico; teme las concepciones holísticas y globalizantes del marxismo y del funcionalismo. Ambos auspiciarían groseras simplificaciones. Y éstas llevan a la intolerancia social. Para Bell, el progreso tecnológico es “lineal, acumulativo y cuantitativo”, y en su itinerario, el progreso altera la percepción de distancias y tiempos. Sin embargo, la tecnología posee lógica propia; de ninguna manera se asemeja al desenvolvimiento cultural ni a las configuraciones políticas. De aquí la necesidad de una filosofía de la historia flexible y plural que ceda lugar a cada dimensión del quehacer humano.

Hodara señala que es injusto endilgarle a Bell la tesis sobre “el fin de las ideologías”. Estas *no* han muerto ni tampoco agonizan. Y mucho menos han desaparecido en el Tercer Mundo donde la “sobrealimentación ideológica” (como diría Ortega y Gasset) es un rasgo cardinal.

En cuanto a las consecuencias de la reflexión de Bell para países en vías de desarrollo, Hodara se detiene en dos. Primero, las tecnologías avanzadas podrían *acentuar* las desigualdades internas, pues los grupos privilegiados usarían los beneficios de la microelectrónica y de la biogenética en su favor. Y no hay fuerzas que neutralicen esta tendencia. Y segundo, este género de “*apartheid* electrónico” podría llevar —Hodara especula— a regímenes totalitarios (y no sólo a dictaduras) que fueron conocidos y se siguen perfilando en Europa, pero que todavía no se han institucionalizado en América Latina. La ineficiencia burocrática de algunos sistemas dictatoriales dominantes en el área ha permitido “nichos de libertad”. Con la amalgama de la computación y de la informática (“comunicación”, en el lenguaje de Bell), la esfera privada se estrecharía considerablemente. Se instalarían “controles totales”, merced a este avance destemplado de la tecnología en un medio institucional y políticamente inmaduro. Concluye Hodara que si este cuadro infeliz llega a producirse, la sociobiología, más que cualquier otra disciplina, permitirá entender a la América Latina.

Trabajos considerados

SEGAL, Aarón, “La ciencia, la tecnología y la interdependencia en el continente americano”, *Comerico Exterior*, vol. 33, 1, enero 1983.

- LALL, Sanjava, "Los países en desarrollo y el nuevo orden tecnológico internacional", *Comercio Exterior*, vol. 33, 1, enero 1983.
- TEITEL, Simón, "Productividad, mecanización y calificaciones. Una prueba de la hipótesis de Hirschman para la industria latinoamericana", *El trimestre Económico*, XLVII, 3, 187, julio-septiembre 1980.
- HODARA, Joseph "Aportes y limitaciones de los organismos internacionales en la formación de políticas latinoamericanas para la Ciencia y tecnología", *Comercio exterior*, vol. 33, 1, enero, 1983.
- , "En torno a Daniel Bell", *Revista Colombiana de Sociología*, 2, agosto 1982.
- SAGASTI, Francisco, "Información tecnoeconómica para el desarrollo", *Comercio Exterior*, vol. 33, 1, enero 1983.
- PRICE, Derek de Solla, *Role of Science Indicators in Science Policy Formulation*, Primer Seminario Panamericano sobre Métodos Cuantitativos en Políticas de las Ciencias y en Prospección Tecnológica, San José, Costa Rica, febrero 1983.