

I
SABERES DISCIPLINARES

LO QUE AÚN NO SABEMOS SOBRE EL INTERCAMBIO
TECNOCIENTÍFICO ENTRE SUR Y NORTE
NORTECENTRISMO, DIFUSIÓN CIENTÍFICA Y ESTUDIOS SOCIALES
DE LA CIENCIA

Alexis de Greiff A.
Universidad Nacional de Colombia
Mauricio Nieto O.
Universidad de los Andes

En julio de 2001 tuvo lugar en la ciudad de México el XXI Congreso de Historia de la Ciencia. El título de la reunión era provocador y relevante: ciencia y diversidad cultural. Era particularmente significativo que esta tradicional reunión tuviera lugar en América Latina. México, cuna de algunas de las más complejas e interesantes culturas americanas, imagen vívida de todos los excesos del imperialismo y ejemplo orgulloso de supervivencia de una cultura autóctona, parecía un lugar apropiado para discutir sobre diversidad cultural. Cincuenta y dos países diferentes y centenares de historiadores acudieron al encuentro. La conferencia inaugural tuvo lugar en el Palacio de Bellas Artes, cuyos enormes murales encierran un claro sentido de orgullo nacional. Con la ayuda de traducción simultánea a varios idiomas pudimos escuchar las intervenciones de apertura del protocolo, que predecían que iba a tratarse de una ocasión muy especial. El invitado especial a cargo de la conferencia inaugural era un filósofo e historiador de la ciencia, el profesor Roshdi Rashed. Su origen sureño era congruente con el espíritu del congreso y anticipaba que desde el comienzo íbamos a hacer parte de una estimulante renovación. El profesor Rashed resaltó el hecho de que “es el primer coloquio que tiene lugar en un país de cultura antigua que no es ni mediterráneo ni asiático”, y que: “es también el primer coloquio de historia de la ciencia que no tiene como anfitrión a un país industrializado del Norte”.¹

Sin embargo, para nuestro desconcierto, en lugar de mostrar la riqueza de la cuestión acerca de la diversidad cultural y la ciencia, Rashed

1. Roshdi Rashed, “History of Science and Diversity at the Beginning of the 21st Century”, trabajo presentado en el Congreso Ciencia y diversidad cultural, México, 2001, p.15.

parecía estar realizando un esfuerzo por bloquear toda alternativa y descorazonar a quienquiera que estuviera interesado en el problema. Nuestro distinguido conferencista expresó su preocupación por la diversidad, “para no decir dispersión”, de la disciplina y su temor sobre la “florecente tentación de extender la historia social a la tradición conceptual...”.² A lo largo de su exposición claramente establecía lo que él consideraba como el verdadero camino de la historia de la ciencia, a saber, una historia interna de ideas. De acuerdo con él, no era importante establecer sólo la diferencia entre los elementos sociales externos y aquellos genuinamente científicos, sino que era además necesario “preguntarse qué la distingue [a la ciencia] de todas las demás producciones culturales”.³ Para el profesor Rashed la difusión del conocimiento es diferente de su producción. Y va aún más allá al decir que los factores externos “pueden explicar controversias cuando los hechos están imperfectamente establecidos y no se han llevado a cabo pruebas rigurosas”.⁴

Hemos empezado este capítulo con este episodio, pues nos pareció ilustrativo del tipo de obstáculos que los estudios sociales del intercambio tecno-científico Sur-Norte tienen que enfrentar. Algunas de las afirmaciones hechas en la conferencia inaugural eran descorazonadoras con miras al comienzo de un debate sobre ciencia y diversidad cultural, y en particular para el entendimiento de la ciencia y la tecnología como prácticas políticas. Es interesante notar que el profesor estaba en lo cierto en esto: los estudios sociales de la ciencia, lejos de ser una disciplina plenamente constituida, forman parte de un campo que aún requiere ser moldeado y desarrollado. Es más, casi un siglo después de que Ludwig Fleck publicara su celebrado libro, y luego de que Thomas Kuhn iniciara una nueva fase en los estudios históricos de la ciencia y la tecnología; luego de varias décadas de trabajo de historiadores, sociólogos y filósofos que mostraron una vez más —apelando a estudios de caso— las raíces históricas y sociales de los problemas epistemológicos; cuando los escritos de David Bloor, Steve Shapin, Michel Callon y Bruno Latour, entre otros, son lecturas obligadas para los historiadores de

2. *Ibid.*, p. 27.

3. *Ibid.*

4. *Ibid.*

la ciencia;⁵ hoy por hoy, luego de todo esto, podemos decir que los estudios sociales de la ciencia aún tienen un largo camino por delante y, posiblemente las partes más interesantes de ese viaje aún están por venir.

Una historia de los estudios sociales de la ciencia todavía no existe. Los orígenes de éstos pueden remontarse a una época de preocupación pública y política acerca de los intereses imperialistas y coloniales, el género, la raza, las consecuencias de la tecnología militar, la guerra fría y el medio ambiente. Sus lineamientos ideológicos yacen en el marxismo y en el movimiento contra-cultural. Recordemos a Paul Forman en Estados Unidos, Hillary y Steven Rose en el Reino Unido y Marcello Cini en Italia. Para muchos de los futuros estudiantes de la ciencia, la tecnología y la sociedad, Sociedad para la Responsabilidad Social en la Ciencia, así como Ciencia para el Pueblo se convirtieron en espacios para la acción política y la reflexión teórica sobre el papel de la ciencia en la sociedad contemporánea, especialmente en la guerra de Vietnam. El legado del compromiso político de J. D. Bernal era evidente. El interés de aquellos por la ciencia y la tecnología era sólo una parte de su más amplio interés sobre la política global. Su objetivo era develar la relación entre el capitalismo, las relaciones asimétricas entre Sur y Norte, y la ciencia y la tecnología. Después de todo, el movimiento de 1968 estuvo inoculado por una fuerte conciencia antiimperialista. Tristemente, el compromiso político e intelectual con respecto al intercambio Sur-Norte casi desapareció de las agendas profesionales de los historiadores y sociólogos de la ciencia. Libros sobre este tema son escasos, hay pocos cursos que lo aborden, y la presencia de estudiosos del Tercer Mundo brilla por su ausencia en la mayoría de consejos editoriales.

Este trabajo pretende ser una introducción a algunas de las cuestiones y algunos tópicos centrales en el estudio del intercambio tecnocientífico Sur-Norte. Términos como Norte, Sur, Este, Oeste y tecnociencia fueron

5. Entre los numerosos trabajos que se han ocupado del carácter social de la ciencia y la tecnología, podríamos mencionar, entre muchos otros: David Bloor, *Knowledge and social imagery*, Chicago, The University of Chicago Press, 1991; Barry Barnes, *Interests and the growth of knowledge*, Londres, Routledge y Kegan Paul, 1977; Steve Woolgar, *Ciencia: abriendo la caja negra*, Barcelona, Anthropos, 1991; Steven Shapin y Simon Schaffer, *Leviathan and the Air-Pump: Hobbes, Boyle and the Experimental Life*, Princeton, Princeton University Press, 1985; Bruno Latour, *La Esperanza de Pandora: Ensayos sobre la realidad de los estudios sociales de la ciencia*, Barcelona, Gedisa, 1999.

acuñados como nociones políticas luego de la segunda guerra mundial.⁶ Por tanto, el intercambio tecnocientífico Sur-Norte indica aquí las relaciones internacionales que involucraron a la tecnociencia como parte constituyente durante la segunda mitad del siglo veinte. Argumentaremos que considerar atentamente y analizar el intercambio tecnocientífico Sur-Norte es esencial para entender la tecnociencia y las relaciones sociales. La tecnociencia en el Norte no se desarrolla independientemente de las negociaciones entre Sur y Norte. Más aún, volviendo nuestra atención a estos temas, tocamos las verdaderas raíces de los estudios sociales de la ciencia.

El presente ensayo es además una invitación al estudio del tipo de problemas, brechas, dificultades conceptuales y temas políticos relacionados con los estudios sobre ciencia y tecnología en la dinámica de intercambio Sur-Norte. No pretendemos cubrir todos los posibles temas relevantes, sino más bien ofrecer ejemplos que nos permitan ilustrar que para hablar de ciencia y política no requerimos ni un cambio de niveles de análisis ni un cambio de sujeto. En la primera sección exploramos de qué forma los críticos de la historiografía colonial tradicional y de los estudios poscoloniales han contribuido a construir una visión crítica de la ciencia y la tecnología. Luego ofrecemos un breve resumen de tres tipos diferentes de literatura, a saber: desarrollo, revoluciones verdes y guerra fría. Aunque no necesariamente relacionados con el campo actual de los estudios sociales de la ciencia, constituyen poderosas ilustraciones de los nexos indisolubles entre ciencia y política, o mejor dicho, son buenos ejemplos de la ciencia como política.

Hemos elegido revisar con algún grado de detalle estos temas, pues son campos de investigación interesantes y cruciales hoy en día, a pesar de que existen muchos otros.⁷ Ciencia e imperio, viajes de descubrimiento, his-

6. El término Tercer Mundo, que por sus orígenes políticos hallamos más apropiado, fue acuñado por el demógrafo e historiador económico francés Alfred Sauvy en 1952 (“Trois Mondes, Une Planète”, *L’Observateur*, 1952), y entró en vigencia luego de la Afro-Asian Conference de Bandung en 1955. Utilizamos los términos Sur-Norte y Este-Oeste de la misma forma en que son usados actualmente por la ciencia política. El Norte se refiere a los países industrializados, algunas veces llamados también “países atlánticos”; el Este al bloque soviético; el Oeste a Estados Unidos y Europa; y el Sur al Tercer Mundo.
7. Todo “artículo de revisión” es un intento deliberado de los autores por crear, consolidar o cerrar un campo de investigación, incluyendo y excluyendo sujetos, autores y cuestiones para poder establecer una agenda para los futuros investigadores. Olga Restrepo Forero, “On Writing Review Articles and Constructing Fields of Study”, disertación doctoral, University of York, 2003.

toria natural, geografía, medicina y antropología son, entre otros, temas de investigación histórica y sociológica en los que la relación entre la práctica científica y el poder son evidentes.

Esperamos que los tópicos aquí desarrollados ayuden a entender la importancia de los argumentos esgrimidos por la reciente sociología de la ciencia. A pesar de la evidencia, como hemos señalado, algunos historiadores aún tratan de explicar la ciencia como un producto humano diferente e independiente de otras prácticas culturales. El presente trabajo busca mostrar que para un cabal entendimiento del intercambio tecnocientífico entre Sur y Norte debemos considerar seriamente las lecciones fundamentales de la sociología, a saber, que el conocimiento científico y la tecnología son inseparables del ejercicio de la autoridad, del control y de la dominación.

EUROCENTRISMO, POSCOLONIALISMO Y DIFUSIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

El modelo de George Basalla sobre la difusión de la ciencia en tres etapas que se publicó en la revista *Science* en 1967, ha sido suficientemente criticado.⁸ Algunos comentaristas han señalado que las tres etapas de Basalla podrían ofrecer un marco teórico adecuado para la discusión del desarrollo científico en países como Estados Unidos, Rusia o Japón, pero también que sus propuestas son insuficientes al tratar de explicar la historia de la ciencia en los países no industrializados. Ni siquiera tenemos certidumbre de que una situación como la descrita en la tercera etapa de Basalla haya tenido jamás lugar en los países menos desarrollados. En caso de que así haya ocurrido, dicha “ciencia nacional” no garantiza que las prácticas científicas de un país del Tercer Mundo sean verdaderamente independientes del control foráneo.

Sin embargo, nos parece más interesante considerar los supuestos subyacentes a este tipo de modelo de difusión. Podríamos resumirlas en la idea de una ciencia moderna que, como producto terminado, se difundió sin mayores “distorsiones” a partir de un centro –Europa–. Una de las

8. George Basalla, “The Spread of Western Science”, *Science* 156, 1967; A. Lafuente, A. Elena, y M. Ortega (eds.), *Mundialización de la ciencia y la cultura nacional*, Madrid, Doce Calles, 1993.

mayores contribuciones de la sociología del conocimiento científico es haber removido la distinción tradicional entre los contextos del descubrimiento y los de la justificación, mostrando que la producción y la difusión del conocimiento son procesos simultáneos. Si concordamos en que la creación, o el nacimiento, de lo que llamamos ciencia occidental es inseparable de su expansión, el estudio de su difusión adquiere un significado fundamental, muy diferente del lugar marginal y accesorio que por lo general ocupa. Esto conlleva que la expansión de la ciencia occidental no puede ser explicada en términos epistemológicos o por el rigor de sus métodos; por el contrario, su estatus es una consecuencia de su expansión. La crítica a la noción de una ciencia occidental única y superior ha sido también llevada a cabo por tradiciones intelectuales diferentes a los estudios sociales de la ciencia y la tecnología. Es así que los estudios poscoloniales y de género son útiles para examinar los supuestos de una historiografía que ha centrado su atención primero en Europa y luego en Estados Unidos. En contraste, la historiografía de la tecnología aún se centra en la innovación más que en los usos, imponiendo serias limitaciones a los tentativos de escapar del nortecentrismo.⁹

La historiografía poscolonial, que cubre varias cuestiones propuestas por algunas académicas interesadas en el problema de la relación entre género y la producción y el consumo de conocimiento, combate la premisa de que la expansión europea debe explicarse por la superioridad intrínseca de dicha civilización.¹⁰ La cultura occidental adquirió significado como marcador de identidad cuando se confrontó con otras culturas. Los estudios poscoloniales han despertado interés en la explicación de las relaciones causales existentes entre la expansión europea y la creación de una ciencia moderna en Europa, poniendo especial atención en la noción de desarrollo. La expansión de las prácticas científicas no siempre tuvo efectos positivos en las “periferias”. El proceso “civilizador” ha sido señalado repetidas veces como fuente de emancipación, siendo descrito como la causa de las revoluciones políticas.

9. David Edgerton, “From innovation to use: Ten Eclectic Theses on the Historiography of Technology”, *History and Technology* 16, núm. 2, 1999, pp. 111-136, “De la innovación al uso: diez tesis eclécticas sobre la historiografía de las técnicas”, *Actes de la VI trobada d’Història de la Ciència i la tècnica*, Barcelona, SCHCT, 2002, pp. 57-75.
10. Por ejemplo, Sandra Harding, *The “Racial” Economy of Science-Toward a Democratic Future*, Bloomington, Indiana University Press, 1986; C. Mohanty, A. Russo, et al. (eds.), *Third World Women and the Politics of Feminism*, Bloomington, Indiana University Press, 1991.

Las tradiciones culturales locales han sido descritas como contrapuestas en sí mismas al desarrollo y como obstáculos al progreso. De otro lado, se ha argumentado que la difusión de prácticas científicas como la geografía, la historia natural o la medicina fueron mecanismos poderosos de establecimiento de orden así como de formas eficientes de control y dominación.¹¹ Dichos procesos son importantes también por cuanto la idea de la unidad de la ciencia occidental conlleva la eliminación de otras formas de conocimiento. El examen crítico del proceso de la difusión científica abre todo un campo para la meditación histórica y política en una constelación de temas ignorados por los primeros historiadores consagrados al estudio de aspectos legales, económicos y culturales, pero alejados de la ciencia. En este sentido, Sandra Harding muestra formas en las que los estudios poscoloniales de la ciencia y la tecnología, un campo que de hecho aún no existe, pueden ser desarrollados, “la relación entre el cambio científico y tecnológico y los proyectos del imperio europeo y norteamericano, recuentos eurocéntricos de la tradición científica y tecnológica de otras culturas, y las implicaciones de las ahora obvias fallas de los intentos del Norte por incrementar el nivel de vida en el Sur [en suma] la falla del ‘desarrollo’”.¹² La ciencia occidental también ha contribuido al deterioro de ‘otros’, especialmente las mujeres, las minorías étnicas, la naturaleza y los ciudadanos del Tercer Mundo.¹³ La implantación de la tecnociencia occidental también puede contribuir a la pérdida del control de los propios recursos por parte de los nativos, quitándoles su poder.

El poder se ejerce por medio de prácticas sociales concretas tales como la historia natural, la taxonomía, la elaboración de mapas y cartas celestes y náuticas, la búsqueda de la cura para la malaria o la construcción de una planta nuclear. Estas prácticas constituyen un ejercicio activo de poder y su diseminación debe verse como un intento por ganar control en nuevos espacios. Nuestra tarea —como sugiere Macleod— es entonces estudiar la ciencia,

11. Por ejemplo, Mauricio Nieto, *Remedios para el Imperio: historia natural y la apropiación del Nuevo Mundo*, Bogotá, ICANH, 2000.
12. Sandra Harding, *Is Science Multicultural? Postcolonialisms, Feminisms and Epistemologies*, Indianápolis, Indiana University Press, 1998, p. 25 (la traducción es nuestra).
13. Sandra Harding, *Whose Science? Whose Knowledge? Thinking for Women's Lives*, Milton Keynes, Open University Press, 1991.

no dentro de la historia imperial, sino como historia imperial.¹⁴ Finalmente, existe un importante grupo de estudiosos que, siguiendo el movimiento poscolonial, argumenta que el Tercer Mundo puede ofrecer sustitutos positivos a la ciencia occidental. Examinando estas formas de conocimiento (que rechazan calificar de “alternativas”), exploran las posibilidades de las ciencias indígenas.¹⁵ El estudio del conocimiento local puede proporcionar elementos para un diálogo entre los “expertos del desarrollo” y las comunidades “en desarrollo”, promoviendo la diversidad cultural.

En este punto es necesario hacer algunas aclaraciones. El intento por escapar a las visiones eurocéntricas y estadounidenses-céntricas de la historia, y la necesidad de hacer posibles y perceptibles otras voces no pueden reducirse a negar la importancia de Europa y de Estados Unidos en la historia moderna, o a negar el rol central de la ciencia occidental. Por el contrario, debemos explicar histórica, social, cultural y políticamente su éxito y las consecuencias del mismo. Asimismo, la idea no es abandonar nuestro interés en la ciencia occidental para rescatar el conocimiento local. Tal como Arif Dirlik ha señalado, “El rasgo característico del eurocentrismo no es su exclusividad, la cual es común a todos los etnocentrismos, sino más bien el reverso: su inclusividad”.¹⁶ El eurocentrismo no es el resultado de ignorar a los otros, sino más bien la consecuencia de organizar el conocimiento del mundo, incluyendo otras formas de saber, en un solo todo sistemático. Debemos ayudar a deconstruir este estado de cosas. La tentación de identificarnos con los excluidos y volvernos los portavoces de los subordinados tiene el gran riesgo de suponer que somos traductores privilegiados y legítimos, y portavoces del “otro” y, en consecuencia, de ratificar la cultura occidental como la cultura fundamental.¹⁷

14. Roy Macleod, “On visiting the moving metropolis: Reflexions on the architecture of imperial science” en Nathan Reingold y Marc Rothemberg (eds.), *Scientific colonialism: a cross-cultural comparison*, Washington, Smithsonian Institution Press, 1987.
15. Véase, por ejemplo, Ziauddin Sardar, *The Revenge of Athena. Science, Exploitation and the Third World*, Londres y Nueva York, Mansell Publishing Limited, tercera parte, 1988.
16. Arif Dirlik, “History without a Center? Reflexions on Eurocentrism” en Eckhardt Fuchs y Benedikt Stuchtey (eds.), *Across Cultural Borders: historiography in global perspective*, Lanham MD, Rowman & Littlefield, 2002 (traducción nuestra).
17. Gayatri Chakravarty Spivak, “Can the Subaltern Speak?” en Patrick Williams y Laura Chrisman (eds.), *Colonial discourse and postcolonial theory: A Reader*, Nueva York, Columbia University Press, 1994

LA CARRERA POR LOS CORAZONES Y LAS MENTES DEL TERCER MUNDO.
LA SEDUCCIÓN DEL DESARROLLO

Durante las décadas de 1950 y 1960, amplios sectores de la población mundial lucharon por la construcción de una identidad nacional dentro del contexto de tensión internacional, luchas nacionales de clases y debate ideológico. Aunque el estado de revuelta es un aspecto bien conocido del Tercer Mundo, es sólo un aspecto de la historia de sus naciones. Tal como Arturo Escobar y otros han señalado, dicho periodo estuvo marcado por la construcción del “discurso del desarrollo” como una nueva forma de dominio sobre las nuevas naciones y, más en general, sobre los denominados “países en desarrollo”.¹⁸ Instituciones internacionales, entre las que son de notar el Banco Mundial y las agencias técnicas de las Naciones Unidas, jugaron un papel central en el advenimiento del discurso y de las prácticas de los programas de desarrollo. El efecto de estos programas significó la creación de brechas aún más grandes entre países ricos y pobres, la ampliación de los conflictos sociales, culturales y económicos internos y el agotamiento del medio ambiente, entre otros. Los trabajos de la retórica pública y de la práctica del desarrollo aún permanecen inexplorados en gran medida por la historiografía actual, a pesar de que se han realizado algunos esfuerzos por investigar el fenómeno en estudios de discriminación en análisis literario, así como trabajos antropológicos sobre modernización y resistencia, especialmente en Asia, África y América Latina.¹⁹ Curiosamente, estos trabajos no han tocado el tema de la ciencia y el desarrollo con la misma atención que algunos historiadores han estudiado los nexos cercanos existentes entre dominación colonial, ciencia y tecnología. Una lección importante que se debe aprender de estos trabajos es la necesidad de desviar el objeto de estudio “de los pueblos por ser ‘desarrollados’ hacia el aparato institucional que está llevando a cabo el ‘desarrollo’”.²⁰ En otras palabras, necesitamos abandonar la idea de que el desarrollo y la

18. Arturo Escobar, *Encountering Development: The Making and Unmaking of the Third World*, Princeton, Princeton University Press, 1995.
19. V. Y. Mubimbe, *The Invention of Africa*, Bloomington, Indiana University Press, 1988; Chandra Mohanty, Ann Russo y Lourdes Torres (eds.), *Third World Women and the Politics of Feminism*, Bloomington, Indiana University Press, 1991; Homi Bhabha, *The Location of Culture*, Londres, Nueva York, Routledge, 1994.
20. Arturo Escobar, *Encountering Development...*, p. 107 (traducción nuestra).

modernidad son proyectos “inconclusos” en todas partes excepto en Europa occidental y Norteamérica, debido a los obstáculos culturales o estructurales puestos por la gente para ser “desarrollada”, y empezar a mirar las instituciones del desarrollo como instrumentos de control y dominio, y caer en cuenta de que los programas científicos son programas políticos.

Mientras que Escobar se concentra en el desarrollo como práctica, esto es, en el establecimiento y la operación de instituciones preocupadas por la instrumentación de programas, movilización de recursos y creación de nuevos espacios de representación basados en la idea de “desarrollo”, desde una perspectiva ligeramente diferente Gilbert Rist analiza la historia del concepto y la manera en que ha moldeado las visiones de la historia del mundo durante el siglo XX. Rist señala que el “desarrollo” es un elemento central de la religión de la modernidad. Es, por tanto, un conjunto de creencias con raíces profundamente enraizadas en nuestra concepción de las relaciones sociales, políticas y económicas, tanto en arenas nacionales como internacionales. El desarrollo es una certidumbre colectiva, una verdad dogmática que no es debatible y, en consecuencia, una fuerza coercitiva. “La acción determinada por la creencia es obligatoria y no descansa en ninguna elección”.²¹ En el nombre del desarrollo se cometen errores y la gente lo sabe. En este sentido, un paralelismo con la religión ayuda a entender el fenómeno. Los creyentes religiosos reconocen las profundas contradicciones entre la doctrina prescrita en los libros sagrados y la práctica de la institución eclesiástica. Sin embargo, son tolerantes. Por esto Rist define “desarrollo” como “una creencia y una serie de prácticas que forman un todo singular a pesar de las contradicciones entre ellas”.²²

¿Cuál es el papel de la ciencia y la tecnología en las teorías del desarrollo? Tal como señala John Agnew, todas las teorías del desarrollo y del cambio social contienen posiciones sobre el rol y el efecto de la ciencia y de la tecnología en el desarrollo.²³ Sorprendentemente, el diálogo entre los estudios de ciencia y tecnología y los análisis críticos del desarrollo es pobre. Así, por

21. Gilbert Rist, *The History of Development. From Western Origins to Global Faith*, traducción de Patrick Camiller, Londres, Nueva York, Cape Town, ZED Books University of Cape Town Press, 1999, p. 22 (la traducción es nuestra).

22. *Ibid.*, p. 24.

23. John Agnew, “Technology Transfer and Theories of Development”, *Journal of Asian and African Studies* 17, 1982, pp. 16-31.

ejemplo, Escobar se ocupa del efecto negativo causado al producir tecnología en un lugar para ser “aplicada” luego en otro. Aboga, así, por “una política de investigación y desarrollo tecnológico como soporte de un sistema rural autónomo de producción”.²⁴ Según Escobar, la única manera de enfrentar efectivamente el problema de la pobreza con conocimiento útil es mediante un entendimiento propio por parte de los campesinos, para luego proceder a construir sistemas de comunicación en los que participen campesinos, instituciones e investigadores.

Ésta es toda una prescripción familiar para los historiadores y sociólogos de la ciencia y la tecnología, quienes han insistido en que la ciencia y la tecnología son esencialmente prácticas locales. Mientras que los estudios sobre ciencia y tecnología han sido virtualmente olvidados con respecto al intercambio Sur-Norte para el desarrollo, los autores críticos del desarrollo continúan tratando la ciencia y la tecnología como cajas negras, en el sentido de que no se toma el conocimiento científico como dado, sin preocuparse por el proceso de producción y circulación como práctica científica. Rist, por ejemplo, explica: “La creencia es así fabricada para tolerar las contradicciones —especialmente porque, a diferencia de las teorías científicas, no puede ser refutada—. Es por esto que la ciencia cambia más rápidamente que la creencia, que tiene inmunidad contra todo lo que pudiera cuestionarla”.²⁵ Esta visión pre-kuhniana de la ciencia contrasta abiertamente con los estudios empíricos que muestran a los científicos como profesionales conservadores, comprometidos con sus tradiciones locales de investigación. Debería uno preguntarse acerca de la articulación entre la fe en el desarrollo y la fe en ciertas teorías científicas e innovaciones técnicas. A propósito, Escobar ha observado que la ciencia y la tecnología actúan no sólo como “promesas” (palabra que recuerda el paradigma de Kuhn), sino como “marcadores de civilización”; ¿pero en qué medida? Tristemente, el trabajo de Adas sobre la ciencia y la tecnología como instrumentos ideológicos para el establecimiento del poder colonial culmina en la gran guerra.²⁶ Sin embargo, el papel de la ciencia y la tecnología en las relaciones internacionales se ha intensificado

24. Arturo Escobar, *Encountering Development...*, p. 151 (traducción nuestra).

25. Gilbert Rist, *The History of Development...*, p. 23 (traducción nuestra).

26. Michael Adas, *Machines as the Measure of Men. Science, Technology and Ideologies of Western Dominance*, Ithaca y Londres, Cornell University Press, 1989.

desde entonces. Luego de la segunda guerra mundial, los programas internacionales del desarrollo se tradujeron en asistencia técnica y construcción de recursos humanos científicos. De qué manera las nuevas formas de dominio (el discurso del desarrollo) trabajaron hombro con hombro con la ciencia y la tecnología, es un tema que requiere exploración adicional. Mientras que los trabajos de los científicos sociales en el diagnóstico y la construcción de representaciones sociales del mundo “desarrollado” han sido estudiados en detalle, los científicos naturales brillan por su ausencia en numerosas obras sobre el “subdesarrollo”. Varias cuestiones requieren estudio, por ejemplo, el papel de personal técnico, ingenieros, administradores y científicos en proyectos científicos y tecnológicos de desarrollo; sus negociaciones locales y el uso de recursos culturales locales para adquirir supremacía epistemológica y, por tanto, acceso a los recursos; la imagen de la ciencia y la tecnología que estos agentes tratan de establecer, así como la imagen híbrida que resulta de este esfuerzo y del conocimiento local.

Existe en la literatura sobre las relaciones tecnocientíficas internacionales una interesante asimetría. Mientras que los trabajos que se ocupan de las relaciones internacionales entre los países industrializados hablan de “intercambio científico”, la literatura sobre el intercambio Sur-Norte se ubica en los estudios de “cooperación científica y técnica”, vale decir, el análisis de los programas de asistencia para el desarrollo. Como si las prácticas científicas no vinculadas explícitamente con el desarrollo de proyectos en el Sur fueran marginales para las relaciones políticas y científicas internacionales. Dicha distinción entre intercambio y cooperación debe entenderse como un producto histórico en sí mismo. Muy poco se ha estudiado sobre la excelencia científica del Sur, para usar la expresión de Cueto, y sobre los intercambios horizontales con el Norte.²⁷ Los recursos disponibles, las prácticas profesionales, los instrumentos y el efecto son radicalmente diferentes. Sin embargo, como en las teorías del desarrollo, estas diferencias son a menudo percibidas como defectos y manifestaciones de que estamos un paso atrás en el “desarrollo”. Más aún, cierto tipo de “sociología de los obstáculos” es común en trabajos sobre ciencia, tecnología y desarrollo económico. En su libro pionero *The*

27. Marcos Cueto, *Excelencia científica en la periferia. Actividades científicas e investigación biomédica en el Perú, 1890-1950*, Lima, Grade-Concytec, 1989.

social function of science, J. D. Bernal recalcó los *condicionamientos* impuestos a las culturas nativas en América Latina, India y el mundo islámico.²⁸ C. P. Snow argumentó en favor del envío de una armada de científicos y lingüistas para prevenir la caída del Tercer Mundo en manos comunistas,²⁹ mientras que Ziman y Moravcsik asumieron y concluyeron que Paradisia, un país imaginario del Sur, nunca progresaría sino hasta que el modelo occidental de ciencia, tecnología y sus instituciones fueran transferidos efectivamente.³⁰

Existen, empero, nichos de reflexión crítica que merecen atención. Voces críticas, especialmente de estudios poscoloniales, son herederas de la teoría de la *dependencia*. El proceso de institucionalización y profesionalización de la ciencia en América Latina precedió y fue instrumental para el establecimiento de las políticas científicas nacionales en la década de 1960 (1950 en el caso de Argentina y Brasil).³¹ Los estudios sociológicos y económicos, estimulados por los teóricos de la *dependencia*, proporcionaron serios análisis acerca de los problemas de la ciencia y la tecnología en los países periféricos.³² El geólogo Amílcar Herrera, en su influyente libro *Ciencia y política en América Latina*, desarrolló un análisis socio-histórico de la investigación científica en América Latina. En él criticaba las contradicciones entre lo que llamaba las políticas científicas “explícitas” e “implícitas” operantes en el Sur. Las primeras, como retórica de la ciencia para el desarrollo, eran la fachada que encubría la falta de compromiso social de las elites locales con el desarrollo nacional, desinterés que caracterizaba a la política implícita.³³ La teoría de la dependencia, que puede ser colocada entre las voces disidentes del desarrollo, llevó a un debate que fue particularmente provechoso en América Latina.³⁴

28. J. D. Bernal, *The Social Function of Science*, Cambridge, The MIT Press, 1964 [1939].

29. C. P. Snow, *Las dos culturas y la revolución científica*, Buenos Aires, Editorial Sur, 1963, p. 48.

30. Michael Moravcsik y J. M. Ziman, “Paradisia and Dominatia: Science and the Developing World”, *Minerva* 53, núm. 4, julio de 1975, pp. 699-724.

31. Thomas Glick, “Science in Twentieth-Century Latin America” en L. Bethell (ed.), *The Cambridge History of Latin America, Vol. 4, Ideas and Ideologies in Twentieth Century Latin America*, Cambridge, Cambridge University Press, 1996, pp. 348-349.

32. Celso Furtado, *La economía latinoamericana*, México, Siglo XXI, 1976.

33. Amílcar Herrera, *Ciencia y política en América Latina*, México, Siglo XXI, 1971.

34. F. Cardoso y E. Faletto, *Dependency and Development in Latin America*, Berkeley, University of California Press, 1979. Traducción de M. Urquidí. La escuela tiene sus raíces en Estados Unidos (Paul Baran, Paul Sweezy), en Chile (Oswaldo Sunkel), en Brasil (Cardoso, Faletto y Celso Furtado), en Colombia (Orlando Fals Borda) y en México (Rodolfo Stavenhagen).

Su tesis central era que el “subdesarrollo” en la periferia era inseparable del desarrollo capitalista de las metrópolis, en donde las metrópolis atendían a los poderes del imperialismo occidental (y luego de la descolonización, al los del neoimperialismo), y la periferia a las colonias (y al Tercer Mundo). En su visión, las elites locales actuaron como agentes del neocolonialismo y del subdesarrollo. La dependencia económica y cultural del Tercer Mundo y su crisis social se debían a la colisión entre actores externos, a saber, los poderes coloniales, y los internos, a saber, las elites locales, y por extensión el desarrollo científico y tecnológico en las economías periféricas resultaba severamente limitado por los intereses externos defendidos por la elite local.³⁵

Si bien estos estudios han sido alabados por estimular la discusión crítica del desarrollo capitalista en la periferia, han sido igualmente criticados por sus sesgos “ideológicos” y por la falta de estudios empíricos que muestren en detalle el carácter de dependencia del conocimiento global.³⁶ Sociólogos de la ciencia y de la tecnología que se convirtieron en importantes administradores de la ciencia, como Francisco Sagasti, eran defensores entusiastas del “enfoque sistémico” estadounidense, aunque cercanos a la teoría de la dependencia. Incluso, sus trabajos “permanecieron como un análisis del desarrollo científico y tecnológico ampliamente formal, abstracto y reduccionista de difícil traducción a la acción”.³⁷ En reacción a estas críticas, los herederos de las teorías de la dependencia en los estudios de la ciencia se pusieron a investigar estudios de caso, como por ejemplo en relación con la Revolución Verde (a la que volveremos más adelante).

La teoría de la dependencia fue tal vez la contribución más original a los estudios de la ciencia, realizada por y acerca de los científicos del Tercer Mundo. Varios intelectuales en esta región se rebelaron contra la asertividad del Norte y mostraron la posibilidad de ofrecer soluciones alternativas al problema del papel de la ciencia en el Tercer Mundo.³⁸ Sus estudios marcaron

35. Hebe Vessuri, “The Social Study of Science in Latin America”, *Social Studies of Science* 17, 1987; Thomas Glick, “Science in Twentieth-Century Latin America,” 1996, pp. 347-355.

36. Véase Dudley Seers, *Dependency Theory: A Critical Reassessment*, Londres, Pinter, 1981.

37. Vessuri, “The Social Study of Science in Latin America...”.

38. T. Shinn, J. Spaapen y V. Krishna, “Science, Technology and Society Studies and Development Perspectives in South-North Transactions” en Shinn, Spaapen y Krishna (eds.), *Science and Technology in a Developing World. Sociology of Science Yearbook*, Dordrecht, Kluwer Academic Pub, 1995, pp. 1-34.

un punto de giro en la historia de las ideas en América Latina, en particular, y del Tercer Mundo en general.

La teoría de la dependencia también produjo un vivo debate en las comunidades científicas, específicamente sobre la cuestión acerca del uso social de la ciencia “pura” en contextos *en desarrollo*. Durante la década de 1970, los políticos y los administradores, ansiosos por recortar fondos para investigación en las universidades, y por cerrar o reducir otros institutos de investigación, invocaron estratégicamente la irrelevancia de la ciencia pura para el desarrollo del Tercer Mundo. En varios países del Tercer Mundo, los recursos para investigación en ciencia pura, ya de por sí escasos, fueron reducidos radicalmente y la investigación fue orientada hacia proyectos de “utilidad social”. Los países industrializados compartieron esta visión, desalentando la investigación científica en el Sur así como la cooperación internacional en materias no directamente relacionadas con el desarrollo. Desde la década de 1950 la ciencia fue considerada un lujo que los países del Tercer Mundo no podían sostener. Así, por ejemplo, las negociaciones para la creación de un centro internacional que fomentara la física teórica en esos países tuvieron que enfrentar una abierta hostilidad por parte de las delegaciones de casi todos los países industrializados.³⁹ No obstante, hay que insistir en que, a pesar de esas actitudes y de las dificultades concomitantes debidas a la falta de recursos, la investigación no aplicada tiene lugar en los países del Tercer Mundo. Con todo, el grueso de la literatura tiene que ver con transferencia tecnológica, mientras que la ciencia sólo se menciona en contadas ocasiones.⁴⁰

En la discusión anterior nos referimos a los institutos científicos. Los centros nacionales de investigación del Tercer Mundo desarrollaron interesantes y complejos vínculos intelectuales, políticos, técnicos y económicos con institutos del Norte. Aunque el número de trabajos va en aumento,⁴¹

39. Alexis De Greiff, “The tale of two peripheries: The creation of the International Centre for Theoretical Physics in Trieste”, *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences*, 33, parte 1, 2002, pp. 33-60.

40. Véase Wesley Shrum, Carl L. Bankston III y D. Stephen Voss, *Science, technology and society in the Third World: an annotated bibliography*, Metuchen y Londres, The Scarecrow Press Inc., 1995.

41. Kim Dong-Won, “The conflict between image and role of physics in South Korea”, *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences* 33, parte 1, 2002, pp. 107-130; Ana Maria Ribeiro de Andrade, *Físicos, mésons e política. A dinâmica da ciência na sociedade*, São Paulo y Río de Janeiro, Editora HUCITEC, Museu de Astronomia e Ciências Afins, 1999.

aún estamos lejos de tener un buen mapa de estos institutos y de sus relaciones mutuas. Necesitamos aprender más acerca del papel de las academias y sociedades científicas en el Sur en la consolidación de las elites locales que utilizaron la ciencia para el discurso sobre el desarrollo, convirtiéndose en agentes locales de programas de ayuda ofrecidos por los países industrializados. Las elites científicas y políticas en el Tercer Mundo con frecuencia recibieron entrenamiento en Europa y en Estados Unidos. Sin embargo, las investigaciones detalladas sobre la globalización del conocimiento luego de la segunda guerra mundial son escasas. Aunque resulte obvio para algunos, debemos recordar que las historias institucionales no pueden ser estudiadas independientemente de los aspectos cognitivos, puesto que éstos proveen los recursos necesarios para el entendimiento de la investigación y de las prácticas pedagógicas. En particular, haciendo un escrutinio de los centros que promovían la cooperación Sur-Norte, podemos aumentar la comprensión del papel de los institutos científicos en la construcción de los programas para el desarrollo y, concomitantemente, aprenderemos sobre la distribución global del conocimiento. La ciencia, la tecnología y los programas de entrenamiento fueron apoyados con entusiasmo por instituciones filantrópicas. No obstante, los estudios existentes revelan también la enorme diversidad de motivaciones, mecanismos y estrategias esgrimidas por igual por aspirantes y fundaciones. Incluso si realmente queremos saber acerca de los patrones de financiación por parte de instituciones filantrópicas estadounidenses y sobre el tipo de conocimiento por ellas promovido ansiosamente, debemos enfocarnos en sus actividades en el Tercer Mundo, en donde invirtieron más del doble que en instituciones en Europa.⁴²

En un nivel diferente tenemos las disciplinas científicas. Primero, los discursos y prácticas del desarrollo produjeron imágenes cambiantes de la ciencia. La imagen de la ciencia moderna y del progreso estaba representada más por el físico teórico que por el agrónomo. La difusión de estas representaciones y de ciertas prácticas asociadas con ellas, estaba estrechamente relacionada con los modelos de desarrollo y con el papel adscrito a la tec-

42. Alexis de Greiff, "Supporting Theoretical Physics for the Third World Development. The Ford Foundation and the International Centre for Theoretical Physics in Trieste (1966-1973)" en Giuliana Gemelli (ed.), *American Foundations and Large-Scale Research: Construction and Transfer of Knowledge*, Bologna, CLUEB, 2001, pp. 25-50.

nociencia. Por supuesto, las culturas locales y las tradiciones influenciaron dichas imágenes.⁴³ ¿Cuál es la relación entre estas ideas sobre la ciencia y la tecnología y los proyectos de la modernidad en los diferentes establecimientos culturales del Sur? El apoyo financiero estaba invariablemente condicionado para demostrar que los proyectos contribuían al desarrollo. En consecuencia, algunas áreas de investigación se volvieron más “pertinentes” que otras. ¿Por qué apoyaron los gobiernos ciertos tipos de proyectos científicos, como la física teórica o la corrosión, y qué se esperaba de ellos?, ¿qué hicieron los científicos para llenar esas expectativas o al menos para dar esa impresión? Un análisis de las diferentes estrategias discursivas empleadas por los científicos en sus países y en el extranjero arrojaría luz sobre el problema del establecimiento de las disciplinas científicas en medios culturales específicos, mostrando que el desarrollo era, como la tecnociencia, esencialmente un fenómeno cultural. Finalmente, debe uno preguntarse si los requerimientos del desarrollo moldearon la investigación y de qué forma lo hicieron. Algunas áreas de investigación procedentes del Norte, tanto en establecimientos científicos como industriales, tuvieron que ser adaptadas en el Sur dado que las tradiciones culturales, las facilidades de infraestructura, los recursos humanos y naturales, etc., eran diferentes. Estos procesos de adaptación son, en efecto, “nuevos usos” de material y de artefactos conceptuales. El estudio de estos usos podría dar una nueva visión de las innovaciones en el Sur.⁴⁴

NUEVAS Y VIEJAS “REVOLUCIONES” VERDES

Los alimentos y la pobreza, sobre todo con posterioridad a la década de 1970, han sido los temas centrales de la mayoría de los programas de desarrollo. La Revolución Verde es quizás uno de los casos más discutidos en la literatura sobre ciencia y desarrollo. Tal como lo explica un historiador del medio ambiente, se trató de un “paquete técnico y gerencial exportado del Primer Mundo hacia el Tercer Mundo, empezando en la década de 1940 pero con su mayor impacto en las décadas de 1960 y 1970”.⁴⁵ En 1970, el

43. Kim Dong-Won, “The conflict between image...”.

44. Seguimos a Jorge Katz en *De la importación de tecnología al desarrollo local*, México, Fondo de Cultura Económica, 1976, y a David Edgerton, “From innovation to use...”.

45. John McNeill, *Something New under the Sun. An Environmental History of the Twentieth Century*, Londres, The Penguin Press, 2000, p. 219 (traducción nuestra).

botánico estadounidense Norman Borlaug, director de la División de Cultivo de Cereales en el Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y Trigo, en México, fue galardonado con el Premio Nobel de la Paz. Era el principal promotor de un programa mundial de desarrollo de la agricultura basado en la manipulación genética de las semillas para incrementar la producción —la Revolución Verde—. El programa fue introducido en varios países asiáticos en 1965; cinco años más tarde, cubría diez millones de hectáreas de área cultivada. El programa había sido promovido y apoyado por varias instituciones de Estados Unidos, Francia, Canadá, Alemania, Brasil, India, Nigeria y otros, que conformaban el Grupo de Consulta de la Investigación Internacional en Agricultura. Fundaciones filantrópicas tales como la Fundación Rockefeller y la Fundación Ford participaron activamente en el programa.

El efecto causado por la Revolución Verde es motivo de grandes debates. Por un lado, los efectos causados sobre la producción nacional de trigo y arroz se hicieron sentir pronto. Varios países de América del Sur y de Asia alcanzaron cifras récord en sus cosechas. A finales de los años 1970, India era autosuficiente en materia de trigo y arroz, llegando a triplicar su producción de trigo entre 1961 y 1980. Éste era el lado positivo de tal revolución, de acuerdo con sus defensores.⁴⁶ Por otro lado, desde los mismos años de 1970, fue objeto de severas críticas; la principal de ellas era que, para que el programa fuera rentable, eran necesarios suelos ricos, irrigación óptima y uso intensivo de fertilizantes y de pesticidas químicos. Además, a comienzos de la década de 1980, los ambientalistas encontraron que la fertilización intensiva estimulada por la Revolución Verde llevaba a la eutrofización de los ríos y de los lagos. Aunque algunos países incrementaron sus producciones agrícolas, otras regiones con poca agua y falta de créditos en el mercado, como la subsahariana, sufrieron las consecuencias. Aun en aquellos países en donde fue exitoso, algunos autores encontraron fallas. J. K. Bajaj argumenta que antes que incrementar el sistema agrícola, devastó su productividad y aumentó el hambre. La dependencia económica se incrementó, puesto que la reducción en la importación de cereales fue compensada con la importación de fertilizantes y la dependencia del conocimiento de expertos. Por esto, Bajaj cuestiona la aseveración de que la Revolución Verde haya convertido a India en

46. *Ibid.*, pp. 219-227; Bernhard Glaeser (ed.), *The Green Revolution revisited. Critique and alternatives*, Londres, Allen & Unwin, 1987, pp. 1-9.

autosuficiente en producción agrícola.⁴⁷ Desde un punto de vista ambiental, la velocidad y la escala de la diseminación de nuevas semillas hicieron de esta revolución el más grande movimiento de transferencia de granos en la historia mundial, reduciendo drásticamente la biodiversidad.⁴⁸ En el ámbito social amplió la brecha favoreciendo a los grandes terratenientes con acceso a la educación occidental. La caída en los precios del trigo desplazó a los pequeños granjeros, lo que llevó al desarrollo de suburbios en las ciudades

Los estudios sobre la dimensión política de la Revolución Verde revelan características importantes de las tensiones del siglo veinte. Ésta hizo realidad el sueño de la tierra prometida de una agricultura eficiente orientada hacia la exportación que llevaría, a su vez, a una rápida industrialización, clave del desarrollo de acuerdo con las teorías económicas por entonces vigentes. La Revolución Verde era el epítome de una solución tecnocientífica, alternativa a la revolución social. En regiones cercanas a la frontera comunista, como Turquía y Corea, su introducción fue el resultado del temor estadounidense a la difusión del comunismo chino.⁴⁹ Sin embargo, el meollo de esta revolución se presentaba en sí mismo como político. Analistas como Edmund Ossa, comisionado por el Grupo Consultor para realizar una evaluación del programa, concluyó que líneas de clase y conflictos habían empeorado como resultado de las “contradicciones inherentes las políticas del GC (Grupo Consultor) y a la actitud política neutral adoptada por el Grupo, al menos en apariencia”.⁵⁰ Los promotores de la revolución asumieron que una solución técnica podía resolver profundos problemas sociales, como la distribución de la tierra y la explotación de la fuerza de trabajo. El Grupo se aisló de los debates políticos, en lugar de incorporarlos como un elemento crucial del problema. El argumento de Vandana Shiva es aún más radical. La región del Punjab, en el límite entre Pakistán e India, era supuestamente el mayor éxito de esta revolución. Sin embargo, las condiciones socioeconómicas de

47. J. K. Bajaj, “Science and Hunger. A Historical Perspective on the Green Revolution” en Ziauddin Sardar, *The Revenge of Athena. Science, Exploitation and the Third World*, Londres y Nueva York, Mansell Publishing Limited, 1988, pp. 131-156.

48. John McNeill, *Something New under the Sun...*, p. 224. Véase también Vandana Shiva, *The Violence of the Green Revolution. Third World Agriculture, Ecology and Politics*, Londres y Nueva York, Zed Books Ltd, 1991, capítulo 2.

49. John McNeill, *Something New under the Sun...*, p. 222.

50. Glaeser, *The Green Revolution revisited...*, p. 3 (traducción nuestra).

esta región son deplorables y su violencia continúa siendo endémica. La tragedia es presentada como una situación endógena, causada por conflictos étnicos entre grupos religiosos y, por tanto, independiente de la Revolución Verde. Shiva da al respecto una explicación alternativa: “se pueden retrotraer aspectos de los conflictos y la violencia en el Punjab actual a las demandas ecológicas y políticas de la Revolución Verde como experimento científico sobre desarrollo y transformación agrícola”. Más aún, Shiva brillantemente demuestra de qué manera la ciencia “era ofrecida como una receta ‘milagrosa’ para la prosperidad. Pero cuando el descontento y las nuevas carencias hicieron su aparición, la ciencia se desligó de los procesos económicos”.⁵¹ Este poder de la ciencia para desaparecer de la escena política cuando las cosas van mal, cimienta la fe en la tecnociencia como motor del progreso: borra las contradicciones entre teoría y práctica del desarrollo. Más estudios de caso sobre los programas de intercambio Sur-Norte serían útiles para la comprensión de episodios sobre ciencia y democracia hoy en día.

La ingeniería genética (IG) y sus productos, los objetos genéticamente modificados (OGM), son vistos como la nueva promesa tecnológica para aliviar el hambre en el Tercer Mundo. Más aún, esta tecnología no involucra sólo la transferencia de plantas, conocimiento, técnicas y procesos de Norte a Sur, sino que busca genes para manipular y “mejorar”. Por tanto, las firmas de IG requieren germoplasma procedente de regiones con amplios recursos genéticos, como la floresta amazónica. En otras palabras, la relación es bidireccional: los OGM se transfieren de Norte a Sur, mientras que los genes caminan en la otra dirección. Por lo que concierne a la transferencia tecnológica hacia el Sur, se ha argumentado que la Revolución Verde sirvió como marco de referencia para identificar los puntos en juego.⁵² Hasta ahora, la Revolución Verde ha sido estudiada sobre todo en el caso hindú. Pero las compañías de IG tienen intereses en otros países del Tercer Mundo. Por esto necesitamos saber más acerca del proceso de génesis y efecto de esta revolución en otras partes del mundo. Por ejemplo, en la región amazónica, Colombia, Perú y Ecuador permanecen prácticamente inexplorados. Las lecciones que las

51. Shiva, *The Violence of the Green Revolution*, p. 20 (traducción nuestra).

52. B. Sorj y J. Wilkinson, “Biotechnologies, Multinationals and the Agrofood Systems of Developing Countries” en A. Bonanno, L. Busch, W. H. Fieldland, L. Gouveia y E. Mingione (eds.), *From Columbus to Congo: the Globalization of Agriculture and Food*, Kansas, University Press of Kansas, 1994, pp. 85-104.

firmas de IG extrajeron de la Revolución Verde, constituyen una cuestión importante. Conclusiones como éstas provienen de lecturas críticas, pero también necesitamos saber más sobre aquellos que la consideran un éxito y que, por tanto, justifican la IG como una versión mejorada de aquel primer experimento. En términos de la explotación de los recursos genéticos del Tercer Mundo hay importantes cuestiones que deben ser abordadas. Como mencionamos antes, la apropiación de recursos naturales fue un elemento central de las políticas imperialistas a finales del siglo dieciocho. ¿Qué clase de prácticas tecnocientíficas llevan o no a relaciones de dominio? Por ejemplo, se requiere mucho análisis, discusión y debate acerca del acceso a la propiedad intelectual y a la regulación sobre patentes. Comparado con los años del desarrollo, el centro del poder se ha desplazado al sector privado. ¿Cuáles son las implicaciones del papel líder de los poderes corporativos, especialmente en aquellas regiones en las que el Estado ha sido endémicamente débil? Los institutos internacionales de investigación que participaron en la Revolución Verde son incorporados a la investigación genética con socios del Norte. Por ejemplo, Lawrence Surendra argumenta que el Instituto Internacional para la Investigación del Arroz, con sede en las Filipinas, ha sido un instrumento para la “fuga de genes” del Sur hacia el Norte. Esta tendencia requiere atención, análisis y medidas serias.

GRAN CIENCIA EN LA GUERRA FRÍA/CÁLIDA. UNA PERSPECTIVA SUR-NORTE

La guerra fría y las ideologías, los programas y discursos del desarrollo se traslaparon. Más aún, el “desarrollo” era un instrumento de dominación y un factor constitutivo de la guerra fría. En el Tercer Mundo este fenómeno era particularmente evidente dado que el internacionalismo se convirtió en una herramienta ideológica poderosa para conquistar el corazón y la mente de las personas. Sin embargo, el objetivo final no era ganar ni sus corazones ni sus mentes, sino el control político de territorios y recursos estratégicos geopolíticamente. Con todo, la historiografía de las relaciones internacionales del siglo veinte ve la guerra fría como una confrontación Este-Oeste, mientras que las relaciones Sur-Norte son vistas en términos de economías

de intercambio, a pesar del hecho de que la guerra en el Sur no era fría. La guerra fría acabó con los proyectos políticos alternativos (como el de Allende en Chile) y produjo millones de muertes y refugiados (Guatemala, Vietnam, Congo, para mencionar sólo unos pocos ejemplos).

Quizá no sea sorprendente que la literatura sobre internacionalismo científico se haya enfocado en el primer periodo de globalización liberal (1870-1914) y en la crisis generada por la gran guerra en los años de entre-guerra.⁵³ Más difícil resulta explicar por qué la historiografía de la ciencia ha mostrado tan poco interés en estos temas en relación con las actitudes políticas posteriores a 1940. La retórica del internacionalismo científico tomó un nuevo y tal vez más dramático rumbo luego de la guerra debido a la creciente importancia atribuida a la ciencia y a la tecnología, catalizada por la amenaza del conflicto nuclear. En consecuencia, el periodo poscolonial ofrece un excelente y poco usado contexto en el cual estudiar el fenómeno de la ciencia internacional y la ideología del internacionalismo científico.

Además, como sugieren algunos estudios, en áreas de armamento nuclear o de investigación espacial luego de 1957, el papel de los científicos en la formulación de políticas exteriores fue crucial.⁵⁴ Uno de los aspectos más interesantes de la guerra fría fue el establecimiento de foros científicos internacionales. Crear ámbitos para el intercambio científico entre las superpotencias no era un problema trivial ni para los hacedores de la política exterior ni para los asesores científicos encargados de los asuntos de seguridad nacional.⁵⁵ ¿Pero qué hay al respecto de las organizaciones para el intercambio Sur-Norte y Sur-Sur? Entre las numerosas preguntas que uno podría hacer están éstas: ¿cuál era la posición de los diferentes gobiernos hacia iniciativas patrocinadas por organizaciones neutrales como las Naciones Unidas?, ¿qué tipo de dividendos políticos o costos veían en este tipo de iniciativas?, ¿en qué medida los científicos que actuaron como asesores en foros internacionales reflejaban los intereses de sus propias delegaciones? Puesto que el

53. B. Schroeder-Guهدus, "Nationalism and Internationalism" en R. C. Olby *et al.* (ed.), *Companion to the History of Modern Science*, Londres, Routledge, 1990.

54. L. Wittner, *One World or None. A History of the World Nuclear Disarmament Movement*, Stanford, Stanford University Press, 1993; L. Wittner, *Resisting the Bomb. A History of the World Nuclear Disarmament Movement*, Stanford, Stanford University Press, 1997.

55. Y. Rabkin, *Science between the Superpowers*, Nueva York, Priority Press, 1988.

Tercer Mundo no es una unidad monolítica, encontraremos instancias muy diferentes antes de la creación y el establecimiento de dichas organizaciones. El del Centro Internacional de Física Teórica (ICTP, por su nombre en inglés) es un caso a propósito.⁵⁶ El análisis de casos similares nos permitiría investigar en detalle las diferentes concepciones del papel adscrito a la ciencia y a la tecnología como instrumentos de penetración ideológica.

Para los estudiosos que se ocupan de las cuestiones sobre la tecnociencia en el Sur, es siempre decepcionante ver cuán poco ha sido estudiada la tecnociencia de la guerra fría por fuera de Estados Unidos y Europa occidental. La literatura sobre ciencia, tecnología y guerra fría se concentra en la producción de conocimiento y en la producción de bienes tecnológicos y, en particular, en la manera en que esta guerra “distorsionó” la ciencia y la tecnología.⁵⁷ La Gran Ciencia ocupa un papel privilegiado en los estudios sociales de la ciencia, al enfocarse en el complejo industrial-académico-militar en Estados Unidos. Dicho en breve, las armas nucleares, la carrera espacial y los artefactos militares de alta tecnología son dominantes en la literatura. Se ha argumentado que la Gran Ciencia es un fenómeno que trasciende la cuestión obvia de la escala; afectó la forma en que los científicos interactuaban con el poder, con la imagen pública del poder, entre ellos y los ingenieros, técnicos y administradores, y las técnicas pedagógicas.⁵⁸ Instituciones en Estados Unidos y Europa que carecían de gran instrumentación se convirtieron en laboratorios de física teórica, desarrollando nuevas técnicas, nuevos conceptos y tecnologías teóricas.⁵⁹

La Gran Ciencia tuvo, de hecho, un impacto significativo en la imagen y la práctica de la ciencia y la tecnología en varios países del Tercer Mundo. El más inmediato ejemplo es el de los programas nucleares en

56. Alexis De Greiff, “The International Centre for Theoretical Physics, 1960-1979: Ideology and Practice in a United Nations Institution for Scientific Co-operation and Third World Development”, disertación doctoral, Londres, Centre for the History of Science, Technology and Medicine, University of London, 2002.

57. David A. Hounshell, “Epilogue. Rethinking the Cold War; Rethinking Science and Technology in the Cold War; Rethinking the Social Study of Science and Technology”, *Social Studies of Science* (Edición Especial: *Science in the Cold War*) 31, núm. 2, abril 2001, pp. 289-297.

58. Peter Galison y Bruce Hevly (eds.), *Big Science. The Growth of Large-Scale Research*, Stanford, Stanford University Press, 1992.

59. David Kaiser, “Making Theory: Producing Physics and Physicists in Postwar America”, disertación doctoral, Harvard University, 2000.

algunos de estos países. El asombro público ante la capacidad nuclear de naciones como Pakistán, Irak o Irán es consecuencia de la pobre atención dada a los programas de investigación nuclear que se iniciaron hace unos treinta años con la asistencia activa de países como Estados Unidos, Canadá, Francia y Reino Unido. El establecimiento de una hegemonía nuclear regional era ciertamente una de las motivaciones, pero no la única. En un corto pero punzante libro, Itty Abraham sugiere que el programa hindú era un moderno fetiche que sirvió para la consolidación del Estado. En sus palabras, el proyecto hindú era una estrategia que debía verse en el marco de la cultura poscolonial. Asimismo, muestra de qué manera la Comisión de Energía Atómica estuvo en capacidad de negociar simultáneamente con varios proveedores nucleares en el Norte para producir una explosión atómica *en suelo indio*.⁶⁰ Negociaciones similares tuvieron lugar en otros países interesados en la construcción de un arsenal atómico, tales como Irak e Israel. Por supuesto, la diplomacia nuclear cambiaba enormemente de país a país. Sin embargo, los países involucrados en la construcción de capacidades nucleares, para fines pacíficos o de otra índole, tales como India, Pakistán, Argentina, Brasil, España, Irak e Israel, iniciaron una activa búsqueda de proveedores en el Norte.

Si bien estos casos han merecido alguna atención en los últimos años, aún hay un universo por explorar. A mitad de la década de 1950, en el marco de la iniciativa Átomos para la paz, Estados Unidos inició una política atómica hacia algunos países del Tercer Mundo. La lógica de dicha asistencia seguía de cerca los intereses geopolíticos de la guerra fría. Comisiones de energía atómica fueron establecidas en casi todos los países, a la espera de la llegada de la tecnología prometida. Estados Unidos donó varios reactores pequeños de investigación. Con algo de reluctancia política, las elites políticas en aquellos países que no habían mostrado interés en el desarrollo de capacidades nucleares —como Colombia y Paraguay, por ejemplo— aceptaron el “regalo” estadounidense como símbolo del sueño nuclear. No representaba el desarrollo de conocimiento local, sino una modernidad importada. En consecuencia, estas naciones se convirtieron en receptores pasivos de un ines-

60. Itty Abraham, *The Making of the Indian Atomic Bomb. Science, Secrecy and Postcolonial State*, Londres y Nueva York, Zed Books, 1998.

perado y quizás inútil artefacto. A diferencia de India y Pakistán, no estaban buscando otros intercambios. Desde la perspectiva estadounidense, el reactor era un instrumento político para presionar a los gobiernos para la firma de tratados bilaterales con el propio gobierno. Los científicos, que veían en él la ocasión para la institucionalización de la física, desarrollaron las habilidades necesarias, trayendo al debate aliados humanos y no humanos –como el mismo reactor–, con el fin de romper el escepticismo.⁶¹ Por medio de un análisis de esta compleja red de intereses y negociaciones uno podría aprender acerca del papel de los científicos del Tercer Mundo en los intercambios diplomáticos, sobre la relación de la ciencia y la tecnología con los militares en el Tercer Mundo,⁶² sobre el entramado de la ciencia y el desarrollo ideológico de la guerra fría, así como sobre los criterios de los países industrializados para colaborar con ciertos regímenes antes que con otros. Con respecto a la última cuestión, un estudio comparado estaría en capacidad de responder a dos preguntas cruciales: ¿tenían una política coherente los países exportadores de tecnología nuclear hacia el Tercer Mundo, o simplemente estaban respondiendo a los intereses de las compañías nucleares locales?, ¿quién se beneficiaba en realidad de programas como el de Átomos para la paz? León ha sugerido que la visión vigente de que Estados Unidos fue exitoso al usar su tecnología como instrumento político para prevenir la proliferación nuclear en el Tercer Mundo es superficial. Estados Unidos canalizó recursos hacia países que nunca planearon el desarrollo de armas nucleares, mientras que aquellos involucrados en este tipo de proyectos se movieron en varios circuitos internacionales a la vez. En contraste, las comunidades científicas sin infraestructura nuclear aprendieron cómo usar el programa estadounidense para sus propios intereses.⁶³

La participación del Sur en los proyectos de la Gran Ciencia es otro tema inexplorado. La reconfiguración de la investigación en el Norte moldeó intereses y prácticas de la tecnociencia en el Sur, y no sólo debido a los nume-

61. Juan Andrés León, “Los inicios del programa nuclear colombiano 1955-1965: diplomacia y ayuda internacional en la formación de una comunidad científica del Tercer Mundo durante la era del desarrollo”, Tesis de grado, Bogotá, Universidad de los Andes, 2004.

62. Véase Diego Hurtado de Mendoza, “Autonomy, even regional hegemony: Argentina and the ‘hard way’ toward the first research reactor (1945-1958)”, *Science in Context* 18 (por aparecer).

63. Juan Andrés León, “Los inicios del programa nuclear colombiano...”, pp. 112-113.

rosos físicos entrenados en el Norte. A su regreso, estos científicos lucharon por establecer grupos de investigación para poder continuar participando en grandes experimentos. Las colaboraciones internacionales están imbuidas de intercambios culturales y múltiples tensiones en los que los estereotipos nacionales, la clase, la raza y el género juegan un papel.⁶⁴ En otras palabras, la dinámica de estos intercambios también es guiada por una lucha de poderes. Autores como Andrew Pickering argumentan que la habilidad de los grupos para adaptarse a diferentes contextos está limitada por su competencia teórica, experimental e instrumental, así como por las estrategias de carrera. Su interés está en la microsociología de la investigación científica desarrollada en instituciones de elite, dejando de lado a los actores “marginales”.⁶⁵ Subrayamos que el acceso al capital simbólico está determinado por estructuras sociales. Por tanto, la localización geo-institucional de los grupos se presenta como crucial para participar efectivamente en lo que él ha llamado “oportunismo de contexto”. El contexto epistemológico depende de contextos sociales. Peter Galison nos enseña que para poder separar el ruido de la señal —la finalidad de un experimento—, los experimentadores deben desarrollar gran familiaridad con el instrumento a lo largo de extensas manipulaciones;⁶⁶ ¿cuál es el papel asignado a los científicos del Tercer Mundo que visitan el laboratorio una vez al año durante unos pocos meses?, ¿cómo se decide la división de labores y cuáles son sus efectos? El concepto de “zona de intercambio” es apropiado si caemos en cuenta de que se trata de espacios de interacción entre diferentes subculturas científicas para la coordinación de diferentes significados globales,⁶⁷ pero también de espacios de negociación cultural y política en un sentido amplio. Finalmente, ¿qué hay acerca de los regímenes pedagógicos? Sería interesante investigar cómo, cuándo y por qué se desarrollaron tecnologías teóricas en el Tercer Mundo.⁶⁸

64. Sharon Traweek, *Beamtimes and Lifetimes. The World of High Energy Physicists*, Cambridge, Harvard University Press, 1988.

65. Andrew Pickering, *Constructing Quarks: A Sociological History of Particle Physics*, Chicago, University of Chicago Press, 1984.

66. Peter Galison, *How Experiments End*, Londres, Unwin Hyman, 1987.

67. Peter Galison, *Image and Logic. A Material Culture of Microphysics*, Chicago, University of Chicago Press, 1997.

68. D. Kaiser, “Making Theory: Producing Physics and Physicists in Postwar America...”.

El rol activo de actores locales nos obliga a preguntar por otras iniciativas institucionales. Si es poco lo que sabemos acerca de la política científica exterior de los estadounidenses y los soviéticos en relación con sus aliados, sabemos aún menos sobre sus actividades con respecto a naciones “poco amigables”; por ejemplo, la Unión Soviética proporcionó asistencia técnica a varios países de América Latina aparte de Cuba, también acogió a varios estudiantes de diferentes naciones que estaban influenciados por Estados Unidos cuando retornaron a sus países de origen luego de finalizar sus estudios. ¿Cuál era la lógica detrás de estas iniciativas?, ¿cuál el efecto sobre la investigación y las prácticas pedagógicas?, ¿cómo era la interacción entre estos estudiantes y aquellos que procedían del bloque occidental? Estos temas merecen especial atención si queremos aprender sobre las relaciones internacionales de la tecnociencia en una perspectiva amplia.

La ciencia de la guerra fría se ha asociado con la Gran Ciencia, excluyendo a la tecnociencia en el Tercer Mundo. A pesar de que las armas nucleares fueron centrales en las negociaciones Este-Oeste, es importante notar que el principal campo de batalla de la guerra fría fue el Tercer Mundo. Las acciones militares de la segunda mitad del siglo veinte tuvieron lugar en Asia, África y América Latina. Mientras que las armas nucleares tuvieron un efecto disuasor, no se usaron, las armas menores fueron usadas extensamente en este periodo. Vietnam es un doloroso episodio en la historia estadounidense. Sin embargo, el número de víctimas civiles vietnamitas fue casi sesenta veces superior al de víctimas estadounidenses. El interés continúa poniéndose en la confrontación Este-Oeste y en las implicaciones de la guerra en lo social, político, económico y, en menor grado, en las consecuencias científicas y tecnológicas en Estados Unidos, Europa y, más recientemente, en la Unión Soviética. Tenemos que dar un paso adelante y echar una mirada a las víctimas de la guerra fría. Los discursos del desarrollo y de la guerra fría inflaron las ambiciones neocoloniales del Norte en el Sur; por tanto, la guerra fría/cálida puede verse como una fase del intercambio Sur-Norte modulado por el conflicto Este-Oeste. Aún más, si adoptamos esta perspectiva, el terrorismo del nuevo siglo puede ser visto como otra fase de esta relación conflictiva.

Una perspectiva como ésta nos permitiría dirigir nuestra atención hacia otros problemas relacionados con el intercambio Sur-Norte. La agenda de guerras del siglo veinte fue transformada por la innovación y por nuevos

usos de las armas convencionales y de la tecnología en serie. Deberíamos investigar la participación de científicos e ingenieros, así como las negociaciones con los militares en ese tipo de empresas. Siguiendo una ideología liberal, muchos historiadores creen que la colaboración entre científicos y militares es contingente y desafortunada.⁶⁹ Esta idea ha imbuido también a toda la historiografía del Tercer Mundo. El surgimiento de dictaduras militares ha sido asociado con masivas emigraciones científicas y con la destrucción de comunidades científicas en países como Argentina. Con todo, sería ingenuo pensar que los militares carecían de interés en la tecnociencia. Algunos países del Sur, como Brasil, producen y exportan tecnología militar gracias, entre otras cosas, a la participación de personal calificado cuyos habilidades, educación, tipo de investigación que desarrollan y poder relativo en la estructura política y militar son desconocidos. La transferencia de conocimiento y la adaptación a condiciones locales debe haber ocurrido. Esta transferencia, tanto Sur-Norte como Sur-Sur, involucraba armas y también instrumentos de represión que se convirtieron en técnicas rutinarias anticomunistas, como la tortura. El otro lado del conflicto también requiere ser investigado. Prácticamente nada sabemos sobre innovación y los nuevos usos de la tecnología en las fuerzas insurgentes. Pero tenemos que prevenir a los interesados en esta línea de investigación: si nos enfocamos en la innovación, como lo ha hecho la historiografía de la tecnología, el resultado puede ser decepcionante.⁷⁰ Por otro lado, si nos concentramos en los nuevos usos de la tecnología, el campo es fértil: la adaptación y el uso de cilindros de gas como bombas, por parte de los grupos insurgentes en Colombia, o la bicicleta en Vietnam, son dos ejemplos. La cuestión puede extenderse al estudio del terrorismo, tal como lo demuestra la reinención de los kamikazes en Nueva York.

CONSIDERACIONES FINALES

Empezamos este artículo refiriéndonos a la importancia que los intercambios Sur-Norte tuvieron para la generación que repensó las relaciones entre

69. David Edgerton, "Science and War" en R. C. Olby *et al.* (ed.), *Companion to the History of Modern Science*, Londres, Routledge, 1996, pp. 934-945.

70. David Edgerton, "From innovation to use...".

ciencia y sociedad en el Norte. El movimiento de la Ciencia para el Pueblo tomó el liderazgo en cuanto a actividades contra la participación de científicos en la guerra de Vietnam. Sin embargo, con el paso del tiempo, su interés disminuyó. No sabemos de un solo estudio sobre la División Jason o entes similares en las guerras anticomunistas en el Sur.⁷¹ Para entender la dinámica de estos conflictos debemos aprender sobre la concepción, la representación y las acciones de aquellos científicos que participaron en las decisiones gubernamentales o actuaron como consultores.⁷² No obstante, nuestra investigación no puede confinarse al rol de los científicos involucrados en política, sino que también debe dirigirse a las prácticas científicas en sí mismas, para poder hacer visibles sus consecuencias políticas. Ésta sería una oportunidad para que los estudios sociales de la ciencia redescubrieran y reivindicaran su vocación política en una época de crecimiento de las diferencias y de peligrosas confrontaciones entre Norte y Sur.

Hemos presentado lo que consideramos podrían ser algunas de las más promisorias y relevantes líneas de investigación en historia y sociología de la ciencia. Los tópicos y los problemas mencionados anteriormente cubren una amplia variedad de campos y algunos de ellos han sido abordados desde diferentes literaturas y perspectivas, pero todos ellos comparten bases comunes de análisis. Como ha sido argumentado, el estudio del intercambio científico Sur-Norte puede beneficiarse de los debates recientes propuestos tanto por la historiografía poscolonial como por los sociólogos de la ciencia. Las dicotomías tradicionales tales como científico/social, técnico/social, ciencia/tecnología, externo/interno, político/epistemológico, puro/aplicado, producción científica/difusión científica y poder/conocimiento, impiden una comprensión cabal de la ciencia, la tecnología y la sociedad. La idea de una ciencia y una tecnología como empresas autónomas, independientes de la política, ha sido uno de los mayores obstáculos hacia una explicación crítica del papel de la ciencia en la conformación del mundo moderno. En particular, el estudio del intercambio científico Sur-Norte requiere conside-

71. La existencia de la Division Jason, en la que participaron jóvenes físicos teóricos, fue expuesta en *The New York Times*, *The Pentagon Papers*, Nueva York, Bantam Books, 1971.

72. Mark Solovey, "Project Camelot and the 1960s Epistemological Revolution: Rethinking the Politics-Patronage-Social Science Nexus", *Social Studies of Science* 31, edición especial editada por Mark Solovey, núm. 2, 2001, pp. 171-206.

rar seriamente el carácter político de la ciencia y la tecnología. Nuestra tarea, tomando la expresión de Macleod, no es estudiar la ciencia dentro de la historia política sino explicarla como historia política.

AGRADECIMIENTOS Y DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO

Los autores agradecemos a las siguientes personas por haber leído, comentado y criticado este trabajo: Ron Doel, David Edgerton y Stefania Gallini. También el apoyo de la Universidad Nacional de Colombia y la Universidad de Los Andes.