

Esta lógica, cuyos representantes naturales son las autoridades responsables de las políticas tanto en la esfera pública como en la privada, recurre a los indicadores de CT en las distintas etapas de la formulación, aplicación y evaluación de las políticas que atañen a la ciencia, la tecnología y la innovación. Para ello, esta lógica exige que los indicadores sean pertinentes, confiables, comparables y oportunos.

La "formal" es la segunda lógica que interviene en el sistema de producción y empleo de indicadores. Se expresa por medio de manuales y guías de acopio e interpretación de datos y estadísticas. Su propósito es producir indicadores que satisfagan las características de confiabilidad y comparabilidad exigidas por los usuarios. Los depositarios naturales de esta lógica son las organizaciones encargadas del levantamiento de los datos primarios (entidades nacionales de estadística, principalmente) y las instancias de coordinación que establecen las definiciones, clasificaciones y criterios que regulan la recolección e interpretación de datos y estadísticas.

La tercera lógica del sistema es la académica o de investigación. Está guiada por un interés descriptivo y explicativo de los objetos de conocimiento que son aproximados por los indicadores. Obviamente, la preocupación central de este trabajo es conocer los fenómenos involucrados, al igual que las implicaciones de este conocimiento en las políticas y normas que afectan dichos fenómenos, entre otros temas de interés aplicativo. Es este componente el que tiene un interés particular para los fines de este artículo, por cuanto se hace operativo mediante la comunidad de investigadores. La investigación de los fenómenos que tratan de describir los indicadores de CT tiene una relación de mutua necesidad con estos últimos, que aquí se describe como simbiótica. En efecto, los indicadores perderían su razón

de ser si una inteligencia no legitimara su validez y pusiera en contexto su potencialidad descriptiva. De igual forma, la aproximación al conocimiento de los fenómenos complejos descritos por los indicadores de CT no es completa sin el empleo de los mismos o de las variables primarias que dan lugar a su construcción. En consecuencia, los indicadores se convierten a su vez en insumo y resultado de la actividad investigativa y ésta en componente fundamental del sistema de producción y uso de indicadores.

La política y la gestión de CT no pueden pensarse sin indicadores pertinentes, confiables y comparables. Esto parece estar cada vez más claro entre los responsables de aquéllas. La elaboración de manuales y guías para formular e interpretar indicadores es una tarea que está a la orden del día y en manos de instancias coordinadoras regionales como la RICYT y la OEA. En ello se seguirá invirtiendo tiempo y esfuerzo con el respaldo de los responsables de la política y la gestión científica y tecnológica de los países de la región. La actividad investigativa que debe acompañar todo el proceso es quizás el componente del sistema que está más necesitado de dinamismo y coherencia. Así, en este trabajo se señalan algunas ideas que se espera contribuyan a la formación de las agendas de investigación de los grupos latinoamericanos en materia de indicadores de ciencia y tecnología.

INDICADORES Y NUEVAS POLÍTICAS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN AMÉRICA LATINA

Se trata de un primer gran tema de interés investigativo. En general, las reflexiones en ese sentido apuntan a responder la pregunta: ¿Cuáles son las características de las nuevas políticas de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y qué tipo de capacidades se requieren para elaborar los indicadores que informen de manera adecuada sobre los procesos de formulación, aplicación y evaluación de esas políticas? En otras palabras, el interés de esta línea de reflexión apunta a examinar los indicadores de CT desde la perspectiva de su pertinencia y calidad como insumos de información y conocimiento de la política y la gestión de la CT en los países de la región, así como ponderar las capacidades nacionales y regionales que es necesario poner en marcha para establecer una relación adecuada entre indicadores y políticas.

Respecto a este tema, es interesante la visión de Dagnino³ sobre el surgimiento de un nuevo ciclo de política científico-tecnológica en América Latina, el cual se caracteriza por el cambio en los propósitos fundamentales de la agenda de decisión, que ahora se encaminan a satisfacer las demandas sociales de la población. Ello no parece indicar que la formación de una comunidad científica y tecnológica en nuestros países pierda relevancia, pero sí que las capacidades acumuladas por esta comunidad adquieren un nuevo sentido, el de "capital social de la investigación y el desarrollo científico y tecnológico", según

3. R. Dagnino, "A interface política e indicadores de C/T: Novas tendências na América Latina".

el concepto explicado por Jaramillo.⁴ En este sentido, las antiguas políticas formuladas bajo la influencia del modelo "ofertista" de desarrollo científico-tecnológico se están sustituyendo con otras más concertadas con los distintos actores del desarrollo socioeconómico nacional y regional y, en particular, con los sectores potencialmente usuarios de las innovaciones.

A este perfil latinoamericano de evolución política habría que agregar las profundas y complejas transformaciones que en escala mundial sufren los sistemas de investigación e innovación, reseñadas por Barré,⁵ y que incluyen:

- 1) mayores restricciones presupuestarias;
- 2) más exigencias de transparencia en la contabilidad de los recursos públicos invertidos en CT;
- 3) presiones crecientes para que la investigación sea cada vez más relevante en términos económicos y sociales;
- 4) atención creciente a los aspectos éticos, ambientales y de salud pública contenidos en las actividades de investigación;
- 5) tendencias más pronunciadas a la internacionalización no sólo de las actividades científicas, sino también tecnológicas, por medio de las empresas transnacionales, y
- 6) mayores incertidumbres asociadas no únicamente a la esfera económica y geopolítica, sino también a la evolución de la CT.

Este escenario de cambios e incertidumbres es el que hace pertinente el concepto de estrategia en los actuales momentos, de tal forma que —siguiendo a Barré— en la actualidad la política científico-tecnológica consistiría fundamentalmente en el establecimiento de estrategias coordinadas entre los distintos actores sociales inmersos en el proceso de crear, difundir y aplicar el conocimiento.

En el marco del Segundo Taller Iberoamericano sobre Indicadores de Ciencia y Tecnología, Barré, Dagnino y Jaramillo coincidieron en señalar que estos procesos de interacción y decisión que dan lugar a las políticas científico-tecnológicas requieren cada vez más de una especial capacidad de identificación, medición, análisis y prospección de las actividades involucradas. Tal capacidad debe permitir crear modelos interpretativos y nuevos conocimientos relevantes para la toma de decisiones. En este sentido los indicadores de ciencia y tecnología son portadores básicos de este conocimiento y, como tales, son indispensables en el proceso de interacción y decisión que resulta en políticas acertadas, coherentes y congruentes en materia de ciencia, tecnología e innovación.

Alcanzar esta capacidad de elaborar indicadores confiables y acordes con las políticas no es, sin embargo, una tarea sencilla. A los enormes problemas conceptuales y metodológicos que surgen a cada paso deben agregarse las dificultades institucionales que necesariamente se tienen que enfrentar. Para comenzar, las funciones que se ponen en juego para elaborar los

4. H. Jaramillo, "Hacia la construcción de un observatorio de ciencia y tecnología en Colombia", y M. Marí, "Indicadores de ciencia y tecnología y redes de información: Integración de base de datos Internet".

5. R. Barré, *op. cit.*

indicadores son de por sí complejas e incluyen un conjunto amplio y heterogéneo de instituciones, por lo que generalmente es necesario crear una capacidad organizativa particular a esta tarea. En la práctica, las respuestas a esta situación siguen unos modelos institucionales más o menos típicos en el marco de los países desarrollados, los cuales Barré analiza con detalle.⁶ En el caso de Colombia, descrito ampliamente por Jaramillo,⁷ el análisis de la configuración institucional del país, las competencias y los recursos disponibles, han llevado a proponer un modelo institucional que se inscribe adecuadamente en la figura de "observatorio de la ciencia y la tecnología". La investigación sobre modelos institucionales para la elaboración y uso de indicadores de CT que respondan a las limitaciones y potencialidades de la realidad latinoamericana es, sin duda, uno de los temas de investigación de mayor interés en la actualidad.

Finalmente, en relación con esta problemática, está el asunto del papel de las organizaciones internacionales en materia de indicadores de ciencia y tecnología, pregunta pertinente a la RICYT y la OEA como instituciones que generan propuestas de trabajo regional en esta materia. Al respecto, tanto Jaramillo como Barré⁸ subrayan la importancia de este tipo de iniciativas, que permiten avanzar hacia la identificación de la demanda y la concepción de productos relevantes a las características de la política regional, hacia la consolidación y complementación de las capacidades nacionales mediante la cooperación y hacia la normalización conceptual y metodológica que lleve a la formulación de indicadores comparables.

INDICADORES DE INNOVACIÓN

El hilo conductor de este importante tema es el examen del proceso de innovación tecnológica tal como se presenta en los países latinoamericanos y la búsqueda de alternativas para la elaboración de indicadores que den cuenta de este fenómeno. Como punto de partida de un análisis en este sentido Brisolla, López Martínez y Solleiro y Holbrook,⁹ coinciden en destacar las dificultades para medir la innovación, pero señalan por otro lado la necesidad de recurrir al uso obligado de indicadores para su análisis y la correspondiente toma de decisiones de carácter político y gerencial. Las dificultades para medir la innovación provienen del carácter de la tecnología como fenómeno social complejo, reconocimiento que ha llevado a superar los simples modelos lineales que inicialmente se propusieron para representar los procesos de innovación. Esos modelos,

6. *Ibid.*

7. H. Jaramillo, "Hacia la construcción de un observatorio de ciencia y tecnología en Colombia", en *Hacia la construcción de un observatorio de ciencia y tecnología*. Colciencias y Tercer Mundo Editores, Bogotá, 1996, p. 26.

8. R. Barré, *op. cit.*

9. S. Brisolla, "Indicadores de inovação para países em desenvolvimento"; R.E. López Martínez y J.J. Solleiro, "Elementos para la construcción de indicadores de innovación tecnológica en América Latina", y J.A.D. Holbrook, "Indicators of Innovation in a Small Economy".

que hacían esperar innovaciones como resultado lógico de las actividades de investigación y desarrollo experimental (ID), con frecuencia llevaron a que las estadísticas de insumos de CT (principalmente ID¹⁰) se consideraran indicadores de los niveles tecnológicos alcanzados por las industrias y los países. Esta práctica se reforzó por la relativa facilidad para medir los insumos de CT, frente a la dificultad para calcular la dinámica y los efectos socioeconómicos de esta actividad.

En la actualidad se reconoce cada vez más la complejidad de los procesos de innovación y la limitación de los indicadores disponibles para describir su estado y dinámica, problema que se acentúa en el ámbito latinoamericano.¹¹ En este mismo sentido, se acepta que el grado de acierto de las estrategias de innovación que se formulan con ayuda de indicadores dependerá en gran medida de la comprensión que se tenga del fenómeno mismo de la innovación. Así, los indicadores deben considerarse como una herramienta de análisis; para elaborarlos se debe tener muy claro para qué se quieren y conforme a qué supuestos teóricos se van a interpretar. Esto puede dar lugar a una gran variedad de indicadores y a múltiples posibilidades de interpretación. Por eso no es extraño encontrar diferentes aproximaciones al mismo problema entre los analistas en la materia.

Brisolla, por ejemplo, sugiere que, como criterio básico, los indicadores de innovación tienen que pensarse en referencia a la realidad socioeconómica de los países de la región.¹² Ello implica, entre otras cosas, que los manuales de la OCDE no se podrían utilizar en ese entorno sin una previa y profunda revisión.¹³ Brisolla sugiere que los indicadores se utilicen como herramienta para precisar los problemas a que se enfrenta la construcción del tejido innovativo y los obstáculos interpuestos a la dinámica de la innovación. Además, estos indicadores deben permitir detectar transformaciones fundamentales en el proceso de cambio de paradigma tecnoeconómico y, por tanto, considerar una medida del cambio institucional.

López Martínez y Solleiro¹⁴ hacen un análisis del tipo de indicadores que sería necesario construir si el propósito fundamental fuera generar estrategias para incrementar la competi-

tividad de la industria. En tal caso habría que tener en cuenta que la competitividad tecnológica es el resultado de un complejo de factores que incluyen:

- 1) un ambiente macroeconómico propicio;
- 2) la existencia de una infraestructura física adecuada (principalmente la relacionada con el transporte y las telecomunicaciones), así como el costo asociado a su uso;
- 3) la disponibilidad de recursos humanos en cantidad y calidad adecuados, lo que implica que los indicadores no sólo deben limitarse a describir el personal dedicado a ID, sino también a explorar los sistemas de educación (el formal), entrenamiento y capacitación;
- 4) la existencia de una infraestructura institucional de apoyo a la innovación, que incluye el sistema legal, los servicios financieros y las instituciones de apoyo a la exportación y de servicio tecnológico, y
- 5) la presencia de una red de empresas de apoyo y de proveedores de insumos y servicios técnicos (de asistencia técnica, consultoría, financieros y de capacitación).

Llama la atención la complejidad de ese sistema de indicadores, no sólo en lo que se refiere a su obtención sino también a su análisis, aun reconociendo que buena parte de ellos son indicadores económicos tradicionales. Sin embargo, dada la importancia de la innovación tecnológica para el adecuado desempeño de las economías, se dedican importantes esfuerzos a desarrollar y perfeccionar los indicadores cuantitativos que permitan incorporar la tecnología al análisis de la política económica, lo que ha implicado mejorar la información estadística sobre las actividades de ID y avanzar en la formulación de nuevos indicadores del cambio técnico y la innovación.

Estas consideraciones llevan a subrayar la complejidad de las capacidades de investigación y analíticas requeridas para elaborar e interpretar indicadores de innovación. Tal reconocimiento implica una necesaria coordinación y complementariedad entre los distintos esfuerzos investigativos; en este caso, es claro que los estudios de competitividad industrial y los trabajos para elaborar indicadores de innovación pertinentes son mutuamente necesarios.¹⁵

No obstante, los indicadores de innovación no sólo deben mirarse desde la perspectiva económica; como argumenta Holbrook, los indicadores deben considerarse un bien público que forma parte del capital social de las naciones.¹⁶ La información suministrada por los indicadores autoriza y permite a la gente aplicar su conocimiento para solucionar problemas políticos por medio de modelos interpretativos de los sistemas nacionales de CT. Los indicadores no solamente deben asistir al encargado de tomar decisiones; también tienen que informar a la población y

15. Como un ejemplo es interesante observar que esta coordinación está empezando a ser realidad en el caso de la RICYT y el grupo internacional de estudios de competitividad industrial encabezado por Luis Jorge Garay, en el que también participan Bernardo Kosacoff, David Kupfer, Kurt Unger, Horacio Viana, Pedro da Motta y Gabriel Yoguel, entre otros.

16. J.A.D. Holbrook, *op. cit.*

10. Algunas veces complementadas con datos sobre patentes, balanza tecnológica y comercio de bienes de alta tecnología.

11. A. López y G. Lugones, "El proceso de innovación tecnológica en América Latina en los años noventa: Criterios para la definición de indicadores", trabajo presentado en el Curso-Taller Internacional sobre Indicadores de Innovación Tecnológica, Bogotá, 24 al 28 de febrero de 1997.

12. S. Brisolla, *op. cit.*

13. Esta línea de argumentación ha dado lugar a un esfuerzo por producir una guía o manual latinoamericano de innovación tecnológica que complemente (o sustituya donde sea pertinente) los aplicados por los países de la OCDE. J. Robledo *et al.*, "Normalización de indicadores de innovación tecnológica en los países de la RICYT-versión 3", términos de referencia para una proyecto de elaboración de una guía para la recolección e interpretación de datos de innovación, presentados en el Taller Internacional de Indicadores de Innovación Tecnológica, Bogotá, 27 y 28 de febrero de 1997.

14. R.E. López Martínez y J.L. Solleiro, *op. cit.*

hacerla participe del proceso de toma de decisiones, pues aquélla es la que los hace financieramente posibles (mediante el pago de impuestos) y la que a fin de cuentas disfruta o sufre los efectos de la actividad científica y tecnológica.

Asociado con este carácter de bien público de los indicadores de CT, Holbrook remite a un interesante concepto afín al de indicadores: el de *benchmark*.¹⁷ Este concepto, señala el autor, se puso en práctica en Oregon, Estados Unidos, para fortalecer la justificación de las iniciativas públicas de apoyo a los programas de CT. Los *benchmarks* se caracterizan por ser puntos de referencia a lograr en los programas de desarrollo, por concenir al público en general y ser de interés social, no sólo gubernamental, así como por ser comprensibles para los contribuyentes.

A la complejidad propia del proceso de innovación se agregan su amplia cobertura y ubicuidad. El foco de la atención, por lo pronto, ha tendido a concentrarse en los sectores que mercadean bienes y servicios. Quedan, sin embargo, varios sectores que sin duda requerirán de una mayor atención en el futuro. Holbrook menciona entre ellos la innovación en el sector público, no solamente en empresas que abastecen mercados públicos (como las de energía, transporte, etc.), sino también entidades que prestan servicios de educación y salud.¹⁸ Destaca asimismo la actividad innovadora no institucional, en particular la de grupos minoritarios, mujeres y jóvenes, que no es capturada por las encuestas tradicionales de innovación. Sin duda esta lista no es exhaustiva, pero ilustra la magnitud de la agenda investigativa que resta abordar.

INDICADORES DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL

El tema de este apartado, la medición de la cooperación internacional, tal como se hizo con los anteriores, se debe abordar a partir del entendimiento cabal del fenómeno y de los objetivos que se buscan con su medición, para así pasar a examinar el tipo de indicadores que mejor sirven a tales objetivos.

Al igual que otras actividades científicas y tecnológicas, la cooperación internacional en este campo es un fenómeno social complejo sobre el cual se pueden formular determinadas estrategias y ello depende de los efectos que se deseen obtener. Obviamente, también en este caso la eficacia de las medidas depende de manera crítica de la adecuada comprensión del proceso. Los indicadores desempeñan aquí, de nuevo, un papel importante. Sin embargo, la formulación de indicadores de cooperación internacional presenta mayores dificultades que en otros campos de la actividad científica y tecnológica porque aquélla es un fenómeno todavía menos estudiado y comprendido.

A juicio de Sebastián, Lipssett y Holbrook, Narváez Berthelemot y Vaccarezza,¹⁹ esta falta de conocimiento no le resta fuer-

za a nuestra percepción sobre la importancia de la colaboración internacional. Por el contrario, llama a que se profundice en los estudios sobre el tema. Parece haber consenso en cuanto a que como resultado de la colaboración internacional el proceso se convierte en uno en el que la sumatoria de los beneficios es mayor que la de los aportes individuales, y uno en el que todos los participantes ganan, según argumentan Sebastián, y Lipssett y Holbrook. Esto explicaría el interés de las naciones y organizaciones públicas y privadas, con y sin ánimo de lucro, en fomentar y participar en la colaboración internacional.

Por otra parte, como bien subrayan Narváez Berthelemot y Vaccarezza,²⁰ la cooperación ha sido un acto natural entre la comunidad científica a lo largo de la historia. Es en el plano internacional y con el escrutinio de las comunidades de investigadores de todos los puntos cardinales donde la ciencia legitima sus productos como conocimiento válido. La adquisición de conocimiento científico es un acto comunitario en el que la colaboración internacional es más una necesidad que un acto circunstancial. No se puede decir lo mismo, sin embargo, de la producción de conocimiento tecnológico, como señala Vaccarezza.

En efecto, en lo que a la tecnología se refiere, este autor destaca que mientras estuvo vigente el paradigma de producción fordista, las transacciones internacionales en materia de tecnología se dieron en el marco de un mercado particular en el que se aprecia una clara división de trabajo internacional. Por una parte estaban los países creadores de tecnología, principalmente los de mayor desarrollo económico, que concentraban la mayor parte de las capacidades de innovación en productos, procesos y servicios y, por otra, los países en desarrollo, que se convertían en importadores netos de tecnología y cuya actividad innovadora se limitaba a la adaptación.

En el marco conformado por estas dos dinámicas de generación y difusión de los productos de la ciencia, por una parte, y la tecnología, por otra, la cooperación internacional quedaba desmembrada en dos procesos institucionalmente independientes: en un lado estaba la cooperación científica, con un marcado acento académico y matizada por exigencias de excelencia internacional y, en otro, la transferencia de tecnología, con visos de cooperación vertical para la incorporación local de tecnologías generadas en los países industrializados.

Este modelo de cooperación en ciencia y tecnología ha perdido vigencia con el progresivo desplazamiento del paradigma fordista de producción y la entrada en escena de otro que Vaccarezza²¹ caracteriza por: a) una tendencia a la "cientización" de la tecnología, o a lo que algunos llaman la "tecnociencia"; b) la apertura de nuevos campos científicos y el desarrollo de nuevas tecnologías, por lo que ahora los países en desarrollo que hayan

tion in S&T"; N. Narváez Berthelemot, "La copublicación: Una alternativa para la internacionalización de la actividad científica en América Latina", y L.S. Vaccarezza, "Globalización de la ciencia y la tecnología y nuevos parámetros de medición de la cooperación internacional".

20. N. Narváez Berthelemot, *op. cit.*, y L.S. Vaccarezza, *op. cit.*

21. L. S. Vaccarezza, *op. cit.*

17. *Ibid.*

18. *Ibid.*

19. J. Sebastián, "Desarrollo de indicadores para la evaluación de la cooperación científica y tecnológica internacional"; M. Lipssett y J.A.D. Holbrook, "Reflections on Indicators of International Coopera-

acumulado capacidades adecuadas tienen la oportunidad de ingresar a la investigación científica de frontera y a nichos de mercado de bienes de alta tecnología; c] una mayor relevancia de los componentes desincorporados de la tecnología en los procesos de innovación y difusión tecnológica; d] una mayor presión hacia la cooperación en campos científicos que demanda esfuerzos cada vez mayores, mientras los recursos disponibles son cada día más escasos; e] una pérdida de significado de las características de los países en desarrollo en cuanto a mercados, culturas y preferencias tecnológicas como determinantes de los procesos de innovación en estos países, y f] una mayor vulnerabilidad de los países en desarrollo ante las condiciones impuestas en el exterior, las cuales afectan sus políticas económicas y tecnológicas (programas de ajuste económico y regulaciones de la propiedad intelectual, por ejemplo).

Estas nuevas realidades afectan la cooperación internacional en ciencia y tecnología de diversas maneras y con distinta intensidad. Un sistema de indicadores de cooperación internacional facilitaría, entre otras cosas, el monitoreo de los cambios estructurales de la cooperación (no sólo describir el estado de la misma en determinado momento sino también observar su transformación) y mejoraría la base informativa para la formulación de políticas en la materia. No hay que olvidar, por otra parte, la utilidad de los indicadores para la evaluación institucional o programática, y aun social, de los esfuerzos en ciencia y tecnología.

Sin embargo, dada la complejidad dinámica de la cooperación internacional, este grupo de indicadores tendría que ser relativamente complejo. Al respecto, los autores citados señalan varios campos de variables para los que es pertinente formular indicadores, entre los cuales destacan: a] los recursos financieros y otros insumos dedicados a la cooperación; b] las transacciones (su número y clasificación) que posibilitan la cooperación; c] los actores de la cooperación y su organización (instituciones, empresas, grupos, redes, etc.); d] las disciplinas o campos de aplicación; e] las fases del proceso de innovación en que ocurre la cooperación; f] los objetivos de la cooperación (desarrollo institucional, formación de recursos humanos, proyectos de ID, vinculación universidad-empresa, creación de empresas tecnológicas, etc.), y g] los productos de la cooperación (copublicaciones, patentes y otros de carácter más intangible).

Como argumenta Sebastián, habría que advertir que aún estamos lejos de disponer del conjunto de indicadores adecuados que den cuenta de sistemas complejos, como es el caso de la cooperación internacional.²² No deben extrañar, entonces, apuntes como los de Vaccarezza, quien considera que los indicadores disponibles son inadecuados para evaluar el efecto de la cooperación internacional en la capacidad científica y tecnológica de América Latina.²³

La magnitud del reto en este campo es evidente, cuyo exitoso enfrentamiento demandará sin duda importantes esfuerzos investigativos por parte de los estudiosos del tema.

22. J. Sebastián, *op. cit.*

23. L.S. Vaccarezza, *op. cit.*

LA BIBLIOMETRÍA Y SU APLICACIÓN A LAS CIENCIAS SOCIALES

La problemática que se aborda en este apartado se relaciona con la posibilidad de evaluar, por medio de indicadores bibliométricos, la producción de los científicos sociales. ¿Son útiles estos indicadores para tal propósito? ¿De qué manera los comportamientos y las prácticas propias de los científicos sociales en torno a las publicaciones y citas afectan la confiabilidad de los indicadores de desempeño así obtenidos? En relación con otras ciencias como las exactas y naturales, ¿qué tipo de cambios conceptuales o metodológicos habría que introducir al formular indicadores bibliométricos de desempeño en ciencias sociales?

Respecto a la primera pregunta, Lemoine, Ling y Martin y Vessuri concuerdan, en principio, en la utilidad de los indicadores bibliométricos no sólo para evaluar el desempeño de los científicos sociales, sino también para identificar el estado y la dinámica de estas ciencias en un país.²⁴ Sin embargo, coinciden también en que ésta es una práctica poco común respecto a las ciencias sociales, y que los mayores avances y aplicaciones se llevan a cabo en las ciencias exactas y naturales, las ciencias de la vida y las aplicadas. Según Vessuri esta situación se debería a que en las políticas públicas de ciencia y tecnología se refleja un relativo desinterés por las ciencias sociales, en contraste con las otras ciencias, más estrechamente vinculadas a las políticas económicas. Además, el efecto de este desinterés político se vería reforzado por la resistencia de los propios científicos sociales a que se les evalúe con este tipo de indicadores.

Lemoine, Ling y Martin citan, sin embargo, varios estudios en los que se señala que ya se ha acumulado alguna experiencia internacional, por lo menos en Europa, en la evaluación de las ciencias sociales a partir de indicadores bibliométricos.²⁵ Estos autores citan una investigación sobre el potencial de estas técnicas cuantitativas para evaluar el desempeño de los científicos sociales británicos y se concluye que, en efecto, el análisis bibliométrico aplicado a las ciencias sociales es útil, pues arroja información significativa en varias dimensiones.

Este tipo de análisis, sin embargo, tiene importantes limitaciones, ya sea con respecto a los comportamientos particulares de las comunidades de científicos sociales o en relación con las fuentes o bases de datos utilizadas. En lo primero concuerdan los cuatro autores citados, quienes señalan que los científicos sociales exhiben comportamientos de publicación y citación hasta cierto punto diferentes de los usuales en otros campos. En efecto, aquéllos parecen preferir los libros, las monografías y otras publicaciones antes que los artículos en revistas, y además sus hábitos de citación también son muy particulares. En uno y otro caso las bases de datos que por lo general se utilizan en los análisis bibliométricos no parecen considerar adecuadamente

24. W. Lemoine, E.N. Ling y B. Martin, "Output, Impact and International Collaboration of UK Social Sciences in the 1980s: A Bibliometric Experiment", y H.M.C. Vessuri, "Sobre los indicadores del desempeño en las ciencias sociales".

25. W. Lemoine, E.N. Ling y B. Martin, *op. cit.*

estos patrones de comportamiento y por tanto los resultados deben tomarse con muchas reservas.

Si la ciencia social latinoamericana es el objeto de análisis, las limitaciones de los indicadores bibliométricos son todavía mayores. Para empezar, las bases de datos no consideran las publicaciones preferidas por los científicos sociales (libros, monografías, etc.) ni las muestras representativas de las publicaciones periódicas donde los científicos sociales latinoamericanos sacan a la luz la mayoría de sus artículos. En particular, se trata de revistas nacionales que recogen mejor el interés meramente interno de gran parte de las investigaciones sociales. En este sentido, como argumenta Vessuri,²⁶ el efecto internacional de esta producción científica se podría, en principio, capturar en análisis bibliométricos si se utiliza una base de datos como la de la Social Science Citation Index (SSCI). En cambio, si lo que se quiere es identificar el efecto nacional o local, ese tipo de bases de datos no sirve, lo cual marca una enorme dificultad práctica, ya que en los países latinoamericanos se carece de otra opción. Sin duda, estas limitaciones tanto de las bases de datos como de los indicadores y las metodologías para evaluar la producción científica social exige una urgente acción investigativa en el tema,²⁷ que a todas luces pasa por el diseño y la construcción de un Latin American Science Citation Index.

INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, BASES DE DATOS Y REDES DE INFORMACIÓN

La reflexión en este apartado gira en torno a las oportunidades y desafíos que la red Internet, y en general las tecnologías informáticas, están ofreciendo a la investigación y la difusión de indicadores de CT, de las que se proporciona información relativa a las metodologías y clasificación utilizadas en su construcción.

El punto de partida de esta reflexión es sin duda el reconocimiento de la potencialidad que tienen Internet y las redes de información como canales de difusión, transmisión e intercambio de datos. Sin embargo, también debe señalarse que su empleo en asuntos de información e indicadores de CT presenta un desarrollo incipiente. Es necesario, por tanto, explorar las posibilidades que ofrecen estos instrumentos de comunicación y las formas de concretarlas para hacer más eficiente el trabajo en torno a los indicadores de ciencia y tecnología.

En cuanto a Internet, la aplicación más obvia pero que de todas formas abre amplias posibilidades a este trabajo es la de fa-

26. H.M.C. Vessuri, *op. cit.*

27. Sobre las potencialidades y limitaciones de las bases Science Citation Index (SCI) y Social Science Citation Index (SSCI) cuando se aplican a la evaluación de la ciencia de los países en desarrollo, véanse los trabajos de S. Maricic, "The Three Faces of the Citation Janus", *Journal of the International Society for Scientometrics and Informetrics*, vol. 2, núm. 1, 1996, pp. 58-61, y E. Spinak, "Quantitative Analyses of Scientific Literature and their Validity for Judging Latin American Production", *Bulletin of IALTO*, vol. 29, núm. 4, 1995, pp. 352-359.

cilitar la comunicación y la cooperación de quienes están vinculados a él. Por el momento, otras posibles ventajas de Internet como vehículo de acceso a bases de datos encaran varios problemas, desde la falta de seguridad en ciertas circunstancias, hasta problemas de normalización de las estructuras y formatos de las bases de datos. Bonfim y Marí analizan las posibilidades y limitaciones de Internet en este sentido.²⁸ El primero pone en duda la utilidad de Internet como vehículo para la transmisión de datos con nivel medio y bajo de agregación, por su aún frágil salvaguardia de la confidencialidad y dificultades para su control y regulación; sin embargo, señala su utilidad para divulgar estadísticas altamente agregadas.

En este campo habrá que realizar un importante trabajo en el futuro. Pero la mayor dificultad para explotar plenamente las potencialidades de Internet quizá sea la falta de una normalización que permita el uso eficiente y el intercambio de la enorme cantidad de datos que ese medio posibilitaría. En este sentido Bonfim describe los avances más recientes en el área del intercambio electrónico de datos aplicado a la estadística.²⁹ No obstante, queda siempre el problema de la falta de coherencia de los datos a causa de las diferentes conceptualizaciones, definiciones, clasificaciones y metodologías de recolección que se aplican de un país a otro. Entre otras medidas para solucionar este asunto habría que adjuntar información conceptual a los datos estadísticos y a los indicadores para permitir su análisis comparativo sobre una base más fidedigna.

Desde la perspectiva de Marí,³⁰ una ventaja de Internet, además de la posibilidad de interconectar bases de datos, es que no exige estructuras y formatos comunes para empezar un útil intercambio de información. Gracias a ello es posible iniciar experiencias que conduzcan a la paulatina armonización de las bases de datos. Una experiencia piloto relevante a este respecto se enmarcó en los programas de la OEA para comenzar a integrar las bases de datos y otras informaciones relativas a CT en los países de la región. Según Marí, los mayores problemas surgidos de esta experiencia tienen que ver más con la disponibilidad de información por parte de los países y la falta de interés o continuidad de éstos en participar en la iniciativa, que con dificultades con la transmisión y el acceso a los datos.³¹

Por último, un aspecto interesante pero poco estudiado del tratamiento de las bases de datos es el que aborda con profun-

28. J. B. Bonfim, "Flows and Integration of Statistical Data on Electronic Means: Perspectives to its Application to S&T Statistics", y M. Marí, *op. cit.*

29. J. B. Bonfim, *op. cit.*

30. M. Marí, *op. cit.*

31. Otra experiencia que vale la pena referir es la del Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico (CEDE) de la Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia, que puso su base de datos Cedebase a disposición de cualquier usuario de Internet en la dirección <<http://cedebase.uniandes.edu.co>>. Cedebase es una base de datos (todavía en proceso de expansión) de más de 2 000 series estadísticas de uso común sobre la economía colombiana. Estos datos no sólo pueden ser leídos sino también copiados por los usuarios de Internet sin ningún requerimiento especial de *software*.

dididad Polanco en su trabajo sobre infometría e ingeniería del conocimiento.³² Se trata de técnicas de análisis que permiten extraer información útil de las grandes bases de datos. Desde el punto de vista del tomador de decisiones, la importancia de estas técnicas radica en que permiten interrogar a las bases de datos y generar conocimiento relevante para el análisis estratégico de la información científica y tecnológica (¿quiénes trabajan sobre qué tema, en dónde y en qué momento?).

Este campo de estudios es complementario al tema de la transmisión de información estadística y de indicadores en CT, y los avances recientes sin duda permitirán utilizar de modo más eficiente la información científica y tecnológica acumulada en las bases de datos, así como generar nuevos indicadores que contribuyan al análisis estratégico y sirvan de apoyo en la toma de decisiones en materia de ciencia y tecnología.

LA NORMALIZACIÓN DE LAS ESTADÍSTICAS E INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN AMÉRICA LATINA

En este tema la reflexión se centra en la organización de sistemas estadísticos de CT, normalizados y con continuidad en el tiempo. La importancia de la normalización de conceptos y metodologías se aprecia si se tiene en cuenta que la posibilidad de hacer análisis comparativos es uno de los factores que en última instancia justifican el esfuerzo de obtener indicadores de CT. Para ello, es necesario desarrollar sistemas normalizados de estadísticas que se basen en conceptos, definiciones y clasificaciones comunes y metodologías acordadas previamente.

Para ilustrar este punto, tanto Sancho como Kondo³³ se refieren en sus trabajos a los principales esfuerzos que sobre el tema se están efectuando en diferentes entornos institucionales (la OCDE, la Unión Europea, la UNESCO, etc.).

Se ha identificado que el desarrollo y la aplicación exitosa de indicadores dependen de dos capacidades modulares: una de recolección y tratamiento estadístico de datos y otra de análisis y elaboración teórico-conceptual de la información acopiada. Esta última es entendible por cuanto la relación entre datos (estadísticas e indicadores) y toma de decisiones está mediada por una capacidad de análisis, interpretación y contextualización de los primeros. La interacción de estas capacidades redundan en un mejor conocimiento de los fenómenos de generación, difusión y uso de la CT, por una parte, y en una mejor producción y uso de indicadores de ciencia, tecnología e innovación, por otra. Este punto se trató antes con referencia a la relación simbiótica entre indicadores e investigación.

32. X. Polanco, "Infometría e ingeniería del conocimiento: Exploración de datos y análisis de la información en vista del descubrimiento de conocimientos".

33. R. Sancho, "Hacia una normalización de las estadísticas de CT en Iberoamérica", y E.K. Kondo, "Rumo á normalização das estatísticas de C&T na Rede Ibero-Americana de Indicadores de Ciência e Tecnologia".

En cuanto a la recolección y el tratamiento estadístico de datos, los requerimientos no sólo se limitan a la disponibilidad de una adecuada capacidad institucional y financiera en determinado momento, sino que incluyen también su mantenimiento en el tiempo, lo que a largo plazo puede resultar muy costoso. Por ello este esfuerzo generalmente sólo lo pueden emprender las organizaciones estatales o hacerse con su apoyo político y económico de largo plazo. Demanda también un gran cúmulo de conocimiento especializado que no es fácil obtener en los países de la región. Este factor institucional se encuentra en el fondo de los fracasos de varias experiencias latinoamericanas, pero sobre todo se aprecia claramente en la de Centroamérica, analizada por Nájera.³⁴

Desde el punto de vista teórico es relativamente sencillo estructurar los procesos de normalización de indicadores de CT, pero su aplicación práctica resulta bastante complicada, como se desprende de la experiencia de algunos países de la región con los manuales de la OCDE y la UNESCO. Por su misma naturaleza y filosofía, los manuales para sustentar los sistemas estadísticos normalizados no se pueden "adaptar": o se adoptan o no se adoptan. Otros problemas surgen al comprobarse que con la aplicación de los manuales no se consigue un conjunto suficiente de indicadores. Esto es particularmente válido para los países en desarrollo si se tiene en cuenta que los manuales disponibles se concibieron para naciones industrializadas. La experiencia indica que para la toma de decisiones se requieren además indicadores complementarios que: a) reflejen mejor la realidad que se quiere describir con los indicadores incluidos en los manuales tradicionales, y b) reflejen fenómenos y particularidades regionales no considerados en los manuales y que son elementos importantes a la hora de tomar las decisiones. Aún así, es conveniente advertir que un conjunto de indicadores, por completo que sea, sólo es un insumo del proceso de análisis, no lo sustituye. La capacidad investigativa y el esfuerzo analítico es, en todo caso, como se ha reiterado en este trabajo, un componente insustituible del sistema de producción y empleo de indicadores.

Desde esta óptica, se propone que la RICYT, en su esfuerzo por construir un sistema regional de estadísticas e indicadores de CT, adopte dos grandes líneas de acción: por una parte, conformar grupos de indicadores tradicionales, construidos con una mínima consistencia metodológica, que garanticen la comparabilidad global de los indicadores obtenidos en la región. Por otra parte, elaborar nuevos grupos de indicadores que atiendan las especificidades de los países de la región. Esto es particularmente difícil de obtener y constituye el ámbito propio de trabajo de la RICYT. Un punto fundamental de discusión en este sentido es el para qué de los indicadores. Como un ejemplo de las propuestas que surgen en esta dirección es interesante reseñar la recomendación de Kondo.³⁵ Sugiere tres propósitos fundamentales de los indicadores, como insumos de conocimiento que podrían ayudar a estos países a monitorear y orientar sus procesos de desarrollo hacia objetivos propios:

34. R. E. Nájera, "Algunas reflexiones en torno a los indicadores de ciencia y tecnología en Centroamérica".

35. E.K. Kondo, *op. cit.*

1) Indicadores de diagnóstico, monitoreo y evaluación de planes, principalmente de las políticas públicas en materia de ciencia y tecnología.

2) Indicadores de prospección tecnológica (en escala nacional y regional). Su propósito principal sería el de suministrar información para la toma de decisiones sobre prioridades y para identificar vocaciones o ventajas comparativas/competitivas internacionales.

3) Indicadores de efectos cruzados internacionales, que contribuirían a identificar y medir los alcances de los principales desarrollos o innovaciones tecnológicas en los países originarios de éstas, en otras naciones desarrolladas y en las latinoamericanas.

Es obvio que estas propuestas deben conducir a una amplia y profunda discusión sobre su conveniencia, considerando que el esfuerzo comprometido en una decisión de este tipo es considerable. Sin duda el papel de foros como la RICYT es fundamental para la viabilidad de tal trabajo analítico.

RECAPITULACIÓN

Este trabajo ha buscado recoger un conjunto de ideas fruto de las actividades organizadas por la RICYT en torno a los indicadores de CT. En particular, los objetivos han sido avanzar en el examen del papel que la actividad investigativa cumple en el sistema de producción y utilización de indicadores, así como aportar elementos para formular las agendas investigativas de los grupos que trabajan en el tema.

Dos conclusiones se desprenden claramente del trabajo. La primera destaca el importante papel que la actividad investigativa tiene en la validación de la pertinencia y calidad de los indicadores, así como su contribución, con capacidad de análisis y contextualización, al proceso de utilización de los mismos. Desde este punto de vista, las capacidades que toman cuerpo y se fortalecen en el seno de los grupos de investigación que se ocupan de estas temáticas se incorporan al “capital social de la investigación y el desarrollo científico y tecnológico” de las naciones. Como tal, es una responsabilidad inalienable del Estado crear las condiciones para que dicha actividad investigativa surja, se consolide y se aplique en las condiciones más adecuadas en cada uno de los países de América Latina. Esto implica que los ministerios relacionados con la ciencia y la tecnología no sólo deben involucrarse en las actividades propias de la normalización, el acopio de datos y la elaboración de indicadores, sino que paralelamente deben fortalecer los grupos de investigadores en temas afines y hacerlos participar de lleno en las actividades mencionadas.

La segunda conclusión hace referencia a las agendas de investigación de estos grupos. Sin lugar a dudas, sus trabajos en materia de política y gestión de CT en la región tienen que incluir, con un renovado interés, el tema de los indicadores de ciencia, tecnología e innovación, el cual casi se había abandonado por completo luego de los intentos fallidos, en décadas pasadas, por construir sistemas de estadísticas e indicadores en CT. El momento es oportuno para recomponer las agendas de investiga-



El desarrollo y la aplicación

exitosa de indicadores

depende de la existencia

de dos capacidades

modulares: una de

recolección y tratamiento


estadístico de datos

y otra de análisis

teórico-conceptual de la

información recopilada

ción para que incluyan temas pertinentes a los indicadores de ciencia, tecnología e innovación de una manera coherente con los problemas que confronta el nuevo esfuerzo regional encabezado en buena hora por la RICYT y la OEA y con el importante apoyo de los ministerios de ciencia y tecnología de algunos países de la región, hecho ya explícito en la Reunión Hemisférica de Ministros Responsables de Ciencia y Tecnología celebrada en marzo de 1996 en Cartagena de Indias, Colombia.³⁶

Se pretende que las ideas expuestas en este trabajo sean un aporte a la tarea de integrar las agendas. Se tocó sólo un conjunto discreto de temas que fueron considerados de interés común por los responsables de la política y gestión de CT y los investigadores y analistas del área. Sin duda es una contribución parcial, no sólo porque han quedado fuera asuntos importantes, como el de los indicadores llamados “de insumo” a las actividades de CT, sino también porque los temas abordados son un universo investigativo por sí mismos y por tanto merecedores de una aproximación especializada y un tratamiento mucho más profundo. Esto, por supuesto, es una tarea que la comunidad de investigadores tendrá que asumir como propia y cuyos frutos están todavía por madurar. 

36. *Declaración de Cartagena y Plan de Acción*, documento aprobado por esa Reunión en el marco de la Cumbre de las Américas.