RIDAA
Repositorio Institucional
Digital de Acceso Abierto de la
Universidad Nacional de Quilmes

Universidad
Nacional
de Quilmes

De La Vega, Iván

# El uso de la cienciometría en la construcción de las políticas tecnocientíficas en América Latina : una relación incierta

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.
Atribución - No Comercial - Sin Obra Derivada 2.5
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ar/

Documento descargado de RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes de la Universidad Nacional de Quilmes

*Cita recomendada:*
*De La Vega, I. (2009). El uso de la cienciometría en la construcción de las políticas tecnocientíficas en América Latina: una relación incierta. Redes, 15(29), 217-240. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes*
*http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/444*

Puede encontrar éste y otros documentos en: https://ridaa.unq.edu.ar

Universidad
Nacional
de Quilmes

Roque Sáenz Peña 352 // Bernal
Buenos Aires // Argentina
t.: (+41 11) 4365 7100
f.: (+54 11) 4365 7101
info@unq.edu.ar

# El uso de la cienciometría en la construcción de las políticas tecnocientíficas en América Latina: una relación incierta

Iván de la Vega*


## Resumen

El foco de estudio del presente trabajo es el análisis de la relación histórica entre la cienciometría y el uso que se le da a ese tipo de información para diseñar las políticas públicas tecnocientíficas en América Latina. Estos son sus objetivos: 1) revisa el proceso de implantación y la evolución de la cienciometría a nivel mundial, haciendo énfasis en América Latina; 2) discute la pertinencia de lo que se ha venido haciendo en esa región, tanto en materia de cienciometría como en el diseño de las políticas públicas tecnocientíficas, con el fin de determinar las necesidades reales de información para mejorar la toma de decisiones y referentes teóricos en la discusión; 3) plantea la creación de canales para mejorar la relación entre cienciometría y política científica en la región. Una primera dimensión revisa históricamente la evolución de la cienciometría, haciendo énfasis en América Latina. Una segunda dimensión examina la comprensión de la tecnociencia desde la perspectiva de varios modelos teóricos y su repercusión en regiones periféricas como América Latina, utilizando a la cienciometría y la política tecnocientífica como centro del análisis. Una tercera dimensión analiza los canales formales que pudieran consolidarse en la región para mejorar la relación entre la cienciometría y la elaboración de las políticas públicas tecnocientíficas. Dentro de los resultados del trabajo se encuentran: una revisión de la cienciometría en América Latina, a partir de la Segunda Guerra Mundial hasta la actualidad; se demuestra el uso limitado que en mayor o menor grado se le ha dado a la medición de la tecnociencia y su uso en la elaboración de las políticas tecnocientíficas en la región; se discuten los canales que pudieran mejorar la toma de decisiones en la región. Basados en los resultados, se concluye que ha existido una débil vinculación entre cienciometría y la elaboración de las políticas públicas tecnocientíficas en la región y que estas no nacieron de una relación orgánica de los actores que integran los sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación


* Profesor-Investigador del proyecto Gestión del Conocimiento de la ECV, adscrito al Vicerrectorado Académico de la Universidad Central de Venezuela. Investigador de la Unidad de Gestión de CTI de la Univerisdad Simón Bolivar. Investigador visitante del Departamento de Estudio de la Ciencia del Instituto de Estudios Avanzados (IDEA). Correo electrónico: <imdelavega@gmail.com>.

de los países de América Latina, sino que fue "implantada" desde fuera. En el futuro cercano, no se visualizan mayores avances en la mayoría de los países de la región en las materias tratadas, debido a que persisten los problemas de orden estructural.

*Palabras clave: políticas públicas tecnocientíficas – cienciometría – América Latina - relación incierta*

## Introducción

Los retos tecnocientíficos a los que se enfrentan los países en el comienzo del siglo xxi están inextricablemente vinculados a la producción de conocimientos que le "aseguren" mejorar los índices de bienestar social y material. La transformación de las sociedades modernas en sociedades de conocimiento no es tarea sencilla. La vulnerabilidad en cuanto a la crisis de dominio, planificación y gestión de problemas comunes es clave. "Controlar, planificar y predecir condiciones sociales se hace cada vez más difícil" (Vessuri, 2002: vii; De la Vega, 2003). En ese marco, se plantea una constante renovación de los métodos de medición dirigidos a contar con instrumentos que se adecuen a la realidad cambiante de las sociedades, para así poder tomar decisiones con mayor precisión y eficiencia. Ese proceso requiere, sin embargo, de una estructura socioinstitucional capaz de interpretar la compleja y constante evolución de la humanidad, que en la actualidad está marcada por la globalización, y esta, a su vez, se sostiene sobre los resortes de la tecnociencia.

El uso de la cienciometría en el diseño de las políticas tecnocientíficas tiene una importancia central para las sociedades actuales. Esa aseveración se comprueba al revisar los indicadores de c+t+i de los países, y su relación con los niveles de calidad de vida de sus poblaciones. En los países centrales y en los emergentes, como Corea del Sur, existe consenso en cuanto a que la comprensión y el análisis de la realidad cambiante, de su dinámica y complejidad, exige mediciones de la producción, en forma regular, que en el caso de la cienciometría permitirían, por un lado, el aprendizaje de las nuevas maneras de construcción, difusión y transferencia de conocimientos científicos y, por el otro, la caracterización, de manera detallada, del esfuerzo nacional de i+d en el actual contexto mundial de producción de conocimientos y de desarrollo tecnológico (Gusmão, 2002; De la Vega, 2003). En ese contexto, las actividades tecnocientíficas se entienden como aquellas acciones sistemáticas relacionadas directa y específicamente con la generación, difusión, transmisión y aplicación de conocimientos tecnocientíficos. Ellos incluyen: investigación científica, investigación tecnológica, innovación y difu-

sión técnica, servicios de información, servicios de consultoría e ingeniería; metrología y normalización, planificación y gestión tecnocientífica y la formación de personal necesario para estas actividades (Martínez, 1998). También se habla de la tecnociencia como la relación cada vez más cercana y difusa entre la ciencia y la tecnología, y es un concepto ampliamente usado en la comunidad interdisciplinaria para designar el contexto social y tecnológico de la ciencia. La idea muestra una observación común de que el conocimiento científico no es solo un código situado en la sociedad y la historia, sino que se sustenta y se hace perdurable por redes materiales no humanas (Wikipedia, 2006). Se podría entender que el hecho de llevar las capacidades de la investigación científica al extremo de la intervención y manipulación del mundo, no es solo una reflexión sobre lo real en sí: "implica, por una parte, el desarrollo de una capacidad operativa que tiene necesidad de inventar o crear el objeto mismo de exploración; y por la otra, la exigencia no marginal de un instrumental tecnológico cada vez más elaborado que requiere consecuentemente apoyo industrial, financiero y político considerable" (Esté, 2005: 9).

Las políticas públicas tecnocientíficas se refieren al conjunto de instrumentos y mecanismos, lineamientos y decisiones públicas, que persiguen el desarrollo en el mediano y largo plazo (normalmente dentro del marco de objetivos globales de desarrollo socioeconómico) (Martínez, 1998). Lo relevante, en todo caso, es lograr que exista una capacidad real por parte de un Estado para actuar políticamente, en el sentido de fijar objetivos y disponer de las herramientas que le permitan movilizar todas la capacidades del país para alcanzarlos, en el contexto de las oportunidades y restricciones propias de cada situación (Albornoz, 2001).

La cienciometría se entiende como "el uso sistemático de mediciones cuantitativas. Forma parte de los estudios sociales de la ciencia y ha alcanzado un desarrollo significativo que ha llegado a ser considerado como herramienta indispensable para la administración de la empresa científica y relevante para su éxito". Esas medidas, desde la perspectiva de los indicadores de ciencia y tecnología, pasarían a ser "una serie de datos cuantitativos diseñados para responder a preguntas específicas o a un conjunto de interrogantes sobre cambios en aspectos de la ciencia y la tecnología" (Vessuri, 1991: 66). Con la finalidad de aproximarse de la mejor forma a las respuestas, se debe estructurar la mayor cantidad de familias de indicadores para abarcar el máximo posible. La importancia de los indicadores de C+T+I pasa por la relevancia que se le dé a los mismos en los diagnósticos, en la evaluación, en la elaboración de escenarios prospectivos y en el diseño de las políticas tecnocientíficas (Dempsey, 2002). En esa línea temática, algunos especialistas hablan de la ausencia de articulación entre quienes elaboran los indicadores y los que diseñan las políticas. Otro elemento, es que los indicadores que se construyen dan cuenta mayoritariamente de revisiones históricas y

no de identificar los *pick the winners*. Lo que sería equivalente a trabajar más en estudios prospectivos y predictivos (Velho, 1998). En todo caso, se puede establecer que "la cienciometría ha evolucionado rápidamente construyendo datos cuantitativos a partir de observaciones empíricas que son recogidas a través de experimentos, encuestas, censos de participación directa, trabajo de campo, registros administrativos, narrativas personales y una amplia variedad de otros métodos" (Vessuri, 2002: 4). La relación entre información confiable y comparable ha pasado a ser un activo de las sociedades actuales.

Uno de los principales avales para articular mejor la cienciometría con la política tecnocientífica, es el relacionado con los recursos limitados con los que cuentan los países para sus actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico. Entonces, la escasez de medios obliga a las autoridades de política científica a establecer prioridades en el sistema de investigación (planes nacionales de I+D) que garanticen la efectividad de las inversiones. Para ello, es fundamental disponer de datos fiables sobre los recursos empleados y los resultados de la investigación (Gómez y Fernández, 2001).

El abordaje metodológico es multidimensional. Se realiza una primera revisión desde la perspectiva de una dimensión sociohistórica e institucional, con el fin de apreciar la evolución de las políticas públicas tecnocientíficas y la cienciometría en América Latina. Adicionalmente, ese análisis sirve de base para la construcción de escenarios futuros. Una segunda dimensión analiza varios modelos teóricos que explican la comprensión que se tiene en el mundo sobre la tecnociencia y cómo esos modelos afectan el diseño, la construcción y el uso de la cienciometría en la delineación de las políticas públicas en la materia en países periféricos, en este caso, América Latina. Una tercera dimensión aborda el tema desde la construcción de escenarios futuros, partiendo de la evolución histórica y del funcionamiento actual, para manejar tendencias.

Los resultados obtenidos en esta investigación muestran que en América Latina las políticas públicas tecnocientíficas y la cienciometría no nacieron de una relación orgánica entre los actores de los denominados sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación (SNCTI). Su acoplamiento a la región pasó por distintas fases pero siempre con debilidades estructurales que no han sido corregidas. En la actualidad, se sigue observando una relación incierta entre el uso de la cienciometría y el diseño de las políticas públicas en la región. Se han apreciado algunos avances en los últimos 16 años, pero son limitados y sin trascendencia comparado con lo que se está realizando en los países centrales. De cara al escenario futuro, se distinguen ciertos "progresos" en varios frentes; en este trabajo se presentan, a manera de ejemplo, los siguientes: los observatorios, CVLAC, Latindex y los posgrados integrados latinoamericanos. Se podría decir que se están logrando esfuerzos sostenidos en la región que pudieran dar eventualmente

algunos frutos si se consolidan y se vinculan alrededor de objetivos comunes, pero el saldo sigue siendo limitado en comparación con los avances obtenidos en los países desarrollados.

## Génesis y evolución de la cienciometría, con énfasis en América Latina

El contexto socioeconómico, político y axiológico, así como la historia, determina la práctica de la actividad tecnocientífica de un país y conforman los elementos centrales de su cultura. En el caso de América Latina, se puede señalar que aún cuando existen distintos niveles en el avance de las capacidades tecnocientíficas de esos países, ninguno de ellos ha alcanzado integralmente los niveles mínimos de desarrollo esperados (Freeman, 1993).

Una actividad que tampoco logró su plena expansión en la región fue la cienciometría. Sus inicios datan de hace cuatro décadas y las experiencias realizadas, aunque muy discontinuas, incluyen a casi todos los países (Martínez, 1998). No obstante, el mosaico que presenta la región en materia de cienciometría es similar al ya mencionado sobre las capacidades tecnocientíficas. En ese escenario, tampoco se logró certificar la existencia de sistemas de información confiables que permitan la caracterización continua de los esfuerzos que se han realizado en cada uno de esos países.

Un punto de partida para establecer en qué momento de la historia los estados nacionales comenzaron a invertir en actividades de investigación, se puede apreciar en los avances intelectuales realizados por los pares de Galileo, Bacon, Descartes y Newton (Salomon, 2005). Hay especialistas que señalan el año 1944 como la primera referencia empírica, cuando el presidente Roosevelt le hizo las famosas preguntas sobre la relación de la ciencia con la resolución de problemas sociales al Director de la Oficina de Investigación y Desarrollo Científico de los Estados Unidos, Vannevar Bush. Las preguntas del presidente Roosevelt tenían por objeto a la ciencia, pero estaban referidas a los intereses del Estado y la sociedad; su naturaleza era, por lo tanto, política (Albornoz, 2001).

Con la creación de la UNESCO en el año 1945, se comenzó a debatir sobre las actividades científicas y su importancia para los países desarrollados y subdesarrollados. La National Science Foundation (NSF) fue creada en el año 1950 en Estados Unidos y la propia UNESCO se basó en esa experiencia para impulsar, en esa década, la creación de los Organismos Nacionales de Ciencia y Tecnología (ONCYT) en varios países en vías de desarrollo, incluyendo a los de la región, como paso "indispensable" para institucionalizar esas actividades.

Las políticas dirigidas a la formación de instituciones que gestionaran lo que

hoy se conoce como tecnociencia, precedió a la implantación de la cienciometría como instrumento para mejorar la toma de decisiones. En esa línea, varios analistas coinciden en que la primera etapa de la política tecnocientífica se concentró en Estados Unidos entre el final de la Segunda Guerra Mundial y el comienzo de la década de 1960. En Europa y en los países periféricos, ese proceso se consolidó en la década de 1970 (Velho, 1998). El supuesto teórico que sustentaba el pensamiento y el accionar de aquellos años, es lo que hoy en día se conoce como el modelo lineal, en el que existía una correspondencia entre los recursos destinados a las actividades en CyT, es decir, una gran inversión en capacitación en I+D y en la relación directa que tendría el conocimiento generado en beneficio automático de la economía y la sociedad.

Al revisar el proceso de normalización de las estadísticas a nivel mundial, encontramos que en el año 1958 se procedió a estandarizar las relativas a la educación. En el ámbito de la CyT, se dio un paso en esa dirección en la 11ª Conferencia General de la UNESCO realizada en el año 1960, en la que se tomó la decisión de crear, a través de la resolución 2.113.1(b), un programa destinado a reunir, analizar y difundir información sobre la organización de la investigación y la política científica en sus Estados miembros. El mecanismo utilizado fue la serie de publicaciones que llevarían el nombre de Estudios y Documentos de Política Científica (UNESCO, 1970). El hecho de crear un programa de esa naturaleza habla por sí solo de la preocupación que existía en la década de 1950 sobre el avance de la ciencia, su imbricación con datos que pudieran mostrar las capacidades existentes y su cercanía con las políticas públicas nacionales. En el año 1962, se realizó una reunión internacional auspiciada por la Organización de Cooperación para el Desarrollo Económico (OCDE) en el pueblo italiano llamado Frascati, para abordar el tema de las estadísticas internacionales de CyT. En ese evento, se acordó elaborar el primer Manual de Estadísticas en el tema, el cual fue publicado en el año 1963. Los productos de las encuestas que se realizaron en varios países basadas en ese manual, comenzaron a publicarse en el año 1967. Otro proceso que se consolidó en el año 1964 fue el de la estandarización internacional de las estadísticas de la cultura (Godin, 2001).

Uno de los avances en materia de estadísticas en CyT fue la creación de la Oficina Estadística de la UNESCO en el año 1965. Se le asignaron tres tareas principales, a saber: 1) recolectar, analizar y publicar datos, 2) diseñar metodologías que soporten los datos estadísticos recolectados, y 3) prestar asistencia técnica a los países miembros con misiones de expertos. En ese mismo año, esa Oficina circuló un cuestionario para los países de América Latina, limitándolo a dos tablas, debido a la escasez de estadísticas y a la disparidad encontrada entre el esfuerzo por recolectar datos detallados y la capacidad restringida de las actividades en CyT de esa región. No obstante, se publicaron los resultados en el *UNESCO*

*Statistical Yearbook* de 1967 (Godin, 2001). Hacia finales de esa década, dicha Oficina seleccionó a países que contaran con ONCYT para realizar pruebas con cuestionarios dirigidos a conocer lo que se denominó en su momento "el levantamiento de inventarios de potencial científico y tecnológico", con el fin de ir compilando datos para los anuarios estadísticos subsiguientes. Esa encuesta utilizó un glosario que provenía, en gran medida, del Manual de Frascati. En América Latina, se usó como guía la encuesta de la UNESCO y su referente teórico durante la década de 1970 y principios de la década de 1980 (Testa, 2002). Por su parte, la National Science Foundation de Estados Unidos publica, bianualmente desde 1972, el *Science Indicators Report* –posteriormente denominado *Science and Engineering Indicators*–, aun cuando en ese país se venían realizando informes en la materia desde 1951. La información recolectada en esa época estaba centrada en estadísticas de insumo (recursos humanos, financieros, instituciones y equipamiento). Los datos podían ser de orden administrativo, funcional, operativo, estructural o estadístico y dependiendo de su naturaleza se vertían o no en expresión numérica (UNESCO, 1970). A ese grupo de indicadores se lo catalogó como la primera generación del análisis cuantitativo de la ciencia.

A mediados de la década de 1970, se comenzó a reconocer la importancia del análisis cuantitativo de las actividades de ciencia y tecnología como un instrumento útil y eficaz en el aparato público ligado a la política y la planificación. La evaluación de la investigación a través de indicadores cuantitativos ha llegado a ser parte constitutiva de la agenda de la política científica en todo el mundo (Vessuri, 1991). Desde la perspectiva de las ciencia sociales, en el año 1975, se realizó una encuesta piloto en treinta países y sus resultados se anexaron en la medición de 1977-1978, pero la mayoría de los cuestionarios fueron devueltos vacíos y esa iniciativa no se repitió más. En el año 1978, la UNESCO logró certificar la estandarización de las estadísticas, al ser aprobado su Manual por los países miembros. No obstante, en términos reales, las dificultades para recolectar datos de los países continuaban. Solo ochenta naciones respondieron el cuestionario del año 1981 y varias encuestas tenían inconsistencias (Godin, 2001). Por su parte, los países centrales avanzaron y profundizaron las metodologías y la construcción de sistemas de información en CyT, mientras los países periféricos se quedaron rezagados. En el caso de América Latina, el hecho de no haber podido avanzar de forma adecuada en materia de cienciometría se ha convertido en una de las mayores debilidades de los sistemas de ciencia, tecnología e innovación. Carecer de canales formales de interacción que promovieran objetivos colectivos, que apuntaran a un progreso sostenido de esos países utilizando como plataforma el diseño de políticas públicas basadas en información adecuada para tomar decisiones "confiables" en el avance de las actividades tecnocientíficas, se ha transformado en una de las causas de su atraso (Ordóñez, 2002; De la Vega, 2003).

La segunda generación del análisis cuantitativo de la ciencia se podría visualizar en el año 1982, cuando Christopher Freeman estableció que se debía evolucionar hacia los indicadores de innovación. Así comienza una nueva ola en materia de cienciometría para los países centrales (Freeman, 1974 y 1982).

En la década de 1980, varios países de América Latina "retrocedieron" en distintas esferas. No obstante, países del Cono Sur pasaron de gobiernos de dictaduras a gobiernos democráticos, y ese factor permitió que mejoraran de forma general las condiciones de vida de su población. Desde el punto de vista de la inversión en CyT, esta descendió y/o fluctuó con la consecuente repercusión en la toma de decisiones, mientras que en los países centrales y emergentes aumentó. Ese hecho repercutió decididamente en materia de cienciometría. Señalemos algunos elementos que influyeron en su deterioro, a saber: poca capacidad técnica en las unidades especializadas de los ONCYT; poca o nula proliferación de equipos de trabajo capacitados en materia de cienciometría en otras instituciones distintas a los ONCYT; desaparición o reestructuración de dichas unidades; alta rotación en el personal encargado de ese tipo de trabajo en los ONCYT; evolución de nuevos métodos teórico-metodológicos y tecnológicos en los países centrales, sin tener capacidad de interlocución efectiva en los países periféricos como los latinoamericanos; en muchos casos, aplicación acrítica de los instrumentos –manuales–; falta de interrelación entre los diagnósticos y la evaluación con el diseño de las políticas públicas. Mientras a principios de la década de 1980 en los países centrales se avanzaba en la construcción de indicadores de resultados y en la búsqueda de indicadores de innovación y de impacto, en los países de América Latina se desmantelaban las pocas capacidades existentes. En ese marco, lo más destacable fue la polémica acerca del tipo de indicadores que se recolectaban y su utilidad para la región, pues habían sido incorporados a solicitud de organismos internacionales, sin haber discutido su aplicación en contextos distintos a los de los países centrales (Testa, 2002; De la Vega, 2003). El ejemplo más claro en ese sentido fue la poca capacidad de respuesta que tuvieron las encuestas enviadas por la UNESCO a los países miembros de América Latina y menos aun la utilización de sus resultados en el diseño de las políticas de la región (Velho, 1998). Esos cuestionarios estaban diseñados fundamentalmente para comparar a los países con indicadores transversales. El formato era estandarizado y respondía a las condiciones que presentaban los países centrales. Aun así, se realizaron encuestas en varios países de la región. En un estudio de la OEA en 1985, se estableció que el país que más encuestas realizó y más dinero invirtió fue Venezuela (Testa, 2002).

A principios de la década de 1990, se retomó de forma modesta el levantamiento de las capacidades de CyT en algunos países de la región, pero con información secundaria y bastante más agregada que el de las encuestas sobre el

potencial. Entre las causas que se encontraron estaban: el alto coste que tenían los inventarios, el hecho de tener que formar un contingente de personas para esa actividad, el tiempo que se destinaba al tratamiento de la información para su publicación y utilización, y el uso que se le daba a los datos para tomar decisiones (De la Vega, 2003). En líneas generales, el resurgimiento se debió más a la presión del contexto internacional que por la convicción que tenían los tomadores de decisiones en cuanto a su importancia.

Como punto de "inflexión" del proceso de estructuración de la cienciometría en América Latina, se podría establecer el año 1995, cuando se creó la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), auspiciada por el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) –programa perteneciente a la UNESCO y la OEA. Su objetivo central era y sigue siendo el de apoyar técnicamente a los países integrantes para que mejoren en materia de información en el ámbito de la ciencia, la tecnología y la innovación (RICYT, 2001). Esta aseveración se realiza conociendo que el esfuerzo por mejorar las condiciones de los países de la región ha sido insuficiente en cuanto a la construcción de información en C+T+I y en materia de cienciometría. Su éxito puede ser visto desde la perspectiva de la creación de una conciencia mayor sobre la importancia de este tema en cada uno de los países adscritos, en una participación más amplia de otros actores de los sistemas nacionales de C+T+I en esta temática, en la inclusión de la evaluación de la innovación, en los *lobbys* con los ministros de CyT y presidentes de los ONCYT, en el apoyo técnico y formativo del personal, en la elaboración de trabajos (libros, publicaciones, páginas web, manuales especializados y adaptados a la región), en la organización de eventos (talleres, simposios y congresos), en haber logrado espacios de participación con los organismos especializados de los países de mayor desarrollo, en haber conseguido ámbitos de discusión sobre cienciometría en la región, y en haber permitido la creación de redes entre personas, instituciones, países y regiones. Todos esos logros colocaron en otro nivel el tema de la cienciometría y su importancia en la región.

A fines de la década de 1990 y principios del nuevo siglo, se han originado cambios que incluso tienen que ver con la creación de nuevas organizaciones especializadas en cienciometría en la región: el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología –OCYT– en 1999 (OCYT, 2006), el Observatorio Venezolano de Ciencia, Tecnología e Innovación –OCTI– (OCTI, 2006) y el Observatorio Cubano de Ciencia y Tecnología –OCCYT– (OCCYT, 2006) en el año 2001, y más recientemente, en el año 2006, se creó el Observatorio Chileno de Ciencia y Tecnología –KAWAX– (KAWAX, 2006), que obedece, entre otras razones, a la influencia ejercida por la RICYT. El primer observatorio creado en el mundo fue el Observatoire des Sciences et des Techniques (OST) francés en el año 1990 (OST,

2006), bajo una modalidad mixta de financiamiento público/privado parecida al utilizado posteriormente por el observatorio colombiano; el venezolano fue creado como un programa del naciente Ministerio de Ciencia Tecnología;[1] el cubano depende del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente y el chileno depende del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Durante la década de 1990, se crearon en distintos países varios observatorios de CyT utilizando distintos tipos de organización, entre ellos los mencionados anteriormente. El argumento central para la formación de esos entes se basó en que la evolución vertiginosa de las actividades de C+T+I generaba constantes cambios en el contexto internacional, y ese elemento "obligaba" a contar con información pertinente para mantenerse actualizado. También, se basó en el hecho de comprender que la información y el conocimiento generados por esas instancias debían ser vistos como estratégicos y utilizados como tales. Esos países, en donde se crearon esas unidades especializadas, deben ser vistos como "pioneros" en la región y analizados de forma separada, dadas las características específicas de cada SNCTI (véase en el último punto de este trabajo el análisis sobre los observatorios en América Latina). Un producto de la región en el nuevo siglo es el Manual de Bogotá, un ejercicio metodológico proveniente de la RICYT, dirigido a levantar las capacidades de los países en materia de innovación, derivado del Manual de Oslo y adaptado a América Latina.

## Necesidades y pertinencias de información en C+T+I en América Latina

El vertiginoso desarrollo de la tecnociencia ha impactado de diversas formas en las sociedades, con consecuencias que se pueden medir utilizando múltiples herramientas. Precisamente, aquellos países que presentan los mayores avances son quienes cuentan con los instrumentos de medición mejor adaptados a sus realidades, y, además, valoran y aprovechan la información que se desprende de los diversos procesos que se generan en el complejo mundo actual, debido a que entienden que ella es la base del conocimiento necesario para tomar decisiones certeras. Dentro de ese desarrollo, una variable que ha entrado en juego es la referida a las tecnologías de información y comunicación (TIC). Las TIC han modificado el patrón de funcionamiento de la humanidad en toda su dimensión, y han desestabilizado los mapas mentales del ser humano a tal punto, que hoy en día se tiene otra visión de la realidad. Incluso en materia de cienciometría, se han

[1] En Venezuela se creó por decreto el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT) en el año 1967. El Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT) se creó en el año 2001 y en ese momento, el CONICIT pasó a ser el Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (FONACIT).

generado cambios en distintos niveles: recolección e intercambios de información, consultas a expertos, diseños de bases de datos y sistemas de información, redes de trabajo a distancia, cooperación internacional en forma virtual, entre otros. Estas nuevas tecnologías pueden mejorar "de forma rápida" la capacidad de las personas, instituciones, regiones, países y zonas territoriales como América Latina, si se generan las reformas en la "conciencia colectiva" y se dan los apoyos institucionales necesarios en cuanto a lo que Bemporad ha llamado la conciencia del dato. Pero esas mismas tecnologías han introducido nuevos modos de actuar e inclusive nuevos indicadores propios del medio digital. Existe un marco de referencia distinto que genera a su vez nuevos desafíos de medición. Uno de los más relevantes sería el de los motores y los hábitos de búsqueda de los usuarios de esos nuevos servicios (Spink y Cansen, 2004).

La globalización ha remolcado el constante desarrollo de las sociedades, principalmente las que han logrado aprovechar el conocimiento tecnocientífico. En ese marco, la gestión de la investigación, más desarrollo, más innovación (I+D+i) está directamente relacionada con el crecimiento industrial y la competitividad de los países, por lo tanto, su análisis y cuantificación resulta una práctica habitual de lo más avanzada (Fernández *et al.*, 2002). Además, esos países han desarrollado una gama de metodologías e instrumentos que apuntan a la normalización de la información que sirve para la comparación y para el diseño de las políticas a mediano y largo plazo. Dentro del continuo debate que existe en esos países sobre el tema de la cienciometría, gravita el de la discusión sobre el nuevo paradigma tecnoeconómico, el cual se enmarca dentro de la gestión de la I+D+i y la necesidad de distintos instrumentos de medición, monitoreo y evaluación de la actividad, pero también, se requieren nuevas propuestas de sistemas de indicadores para este tipo de gestión en los países periféricos (Licha, 1998). Es decir, existe consenso en los países centrales en cuanto a qué es lo que se debe conocer con mayor precisión en su entorno, pero también necesitan comprender lo que acontece en otras realidades como las periferias. El punto clave estriba en el hecho de que los abordajes metodológicos que se aplican en esas regiones, en un alto porcentaje, exigen otro tipo de mediciones.

Además, el proceso de investigación y sus articulaciones con la sociedad no es en absoluto un encadenamiento lineal, secuencial ni mecánico. De las enseñanzas de la economía y de la sociología de la ciencia se desprende un esquema descriptivo de los procesos en marcha en las relaciones entre investigación y sociedad que no es más que el funcionamiento en red, donde una diversidad de actores internos y externos a la investigación se encuentran en interacción, comprometidos simultáneamente en la creación, la validación y la difusión de conocimientos (Barré, 2002). Se habla de los Sistemas Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) como base para interactuar en un mundo cada

vez más interconectado pero también más complejo. No obstante, hay grandes diferencias entre los países que cada vez aprovechan más el conocimiento y los que se rezagan al no poder insertarse al mismo ritmo en la dinámica de la globalización y el avance tecnoeconómico (Salomon, 2001). Una de esas distinciones se refiere al valor y uso que se le da a la cienciometría, que a fin de cuentas pasa a ser uno de los pilares fundamentales de los SNCTI.

Es bien conocido que la cienciometría que tradicionalmente se ha utilizado en la región, ha permitido la posibilidad de comparar la información gruesa con la de otros países, pero no ha servido como insumo a la toma de decisiones y a la gestión (Martínez, 1998). Si bien es importante cotejar internacionalmente los datos, el problema en América Latina ha sido la falta de aprovechamiento de ellos en cada uno de los países, e inclusive, avanzar en la organización de información específica de cada país, región y localidad. Esto se puede concatenar con lo que se desprende de la naturaleza de la I+D+i mundial, que hace difícil su incorporación como un paquete "intacto", inmodificable, una vez trasladada de su ambiente original, social, económico y político. La transferencia de conocimiento, en este caso hablamos de las metodologías e instrumentos utilizados para el manejo de la información, requiere no solo de un portador de conocimiento (el donante) sino también de un receptor que tenga las condiciones apropiadas como para que la transferencia sea efectiva (Vessuri, 1984). Un aspecto central es la capacidad de interlocución necesaria para realizar este tipo de traspaso. Además de los problemas de orden estructural y cultural, los países periféricos tienen déficit de científicos y tecnólogos, lo que dificulta aún más la lectura y transferencia correcta de los procesos de adaptación que sean factibles de realizar. Este hecho se puede apreciar en el débil seguimiento que se ha realizado en la región en materia de cienciometría y de su importancia en la formulación de las políticas públicas. El análisis de los trabajos de Price desde la década de 1950 y 1960 y de otros autores considerados como clásicos, Garfield, Callon, Chubin, Freeman, Nelson, Dosi, Etzkowitz, Gibbons, Porter o Van Raan, entre otros, no se citan de una forma prolífica. Además, y lo que es peor aún, son pocos los trabajos que existen en la región en las materias citadas. Así la evaluación cruzada de lo que se podría hacer a distintos niveles de cada país, como el hecho de estar actualizado en cuanto a lo que sucede en otras latitudes, no ha sido un rasgo distintivo de América Latina. Esto no quiere decir que se copien las ideas que esos trabajos indican, sino, más bien, de ser críticos en los análisis respectivos.

Si centramos la discusión sobre el uso de la cienciometría en el diseño de las políticas públicas en C+T+I, y la contrastamos con los esquemas de comprensión de esa temática a nivel global, observamos vectores disímiles entre los avances de los países centrales y los periféricos. Desde una perspectiva general, las evidencias indican que América Latina como región está rezagada con respecto al uso y

aplicación de estos modelos. A medida que las transformaciones y los progresos ocurridos en los modos de organización para la producción y la circulación del conocimiento se multiplican, también crecen las clasificaciones, las categorías y las jerarquizaciones que intentan dar cuenta de la diversidad e imbricación de las actividades en las cuales participan científicos e ingenieros, y que tocan múltiples dimensiones de la realidad. En poco tiempo, se ha pasado por varios modelos de organización como fuente estratégica de producción de conocimiento. Primero, se desarrolló una visión de la investigación académica, según la cual, la sociedad delegaba a los investigadores la misión de acrecentar el *stock* de conocimientos accesibles a todos. El segundo modelo, contrapuesto al anterior, de la gestión de la innovación tecnológica, fue concebido para gerenciar los proyectos destinados a obtener nuevos productos y, por tanto, para transferir al utilizador, sea en la forma del mercado, la empresa, la función pública o el usuario, la capacidad de juicio sobre la calidad, eficacia o competitividad. El modelo del modo 2 de producción de conocimiento propuesto por Gibbons y su equipo, se caracteriza por concederle al conocimiento un marco en el que este es producido interdisciplinariamente, en estrecha relación con un contexto de aplicación. El modelo de la triple hélice contrasta con el del modo 2 al insistir en las continuidades históricas, pero con una nueva lógica en las relaciones de los tres actores –industria, gobierno y la universidad–, para destacar la interdependencia dinámica entre los tres extremos. Un quinto modelo es el propuesto por Callon, Laredo y Mustar, en el que proponen "la rosa de los vientos de la investigación", y en donde I+D se convierte en una actividad compleja cuya naturaleza y resultados pueden ser analizados según cinco dimensiones, y en la que surgen nuevas formas de acción en la función pública para incrementar su intervención y favorecer las interacciones entre los vértices de la rosa.[2]

Los modelos mencionados, así como los manuales metodológicos utilizados para cuantificar las actividades de C+T+I en los países ("inventario del potencial científico y técnico", Frascati, Camberra, Oslo, Bogotá, Santiago, Lisboa, "patentes y balanza de pagos tecnológica") han condicionado el uso de los indicadores científicos en regiones como América Latina, debido a que estos tienen grados variables de validez, según su naturaleza, por el carácter, el funcionamiento y la organización de la investigación científica que se está cuantificando en un contexto dado de aplicación. Dichos indicadores y modelos presuponen la existencia de una teoría que les dé respaldo, validez y legitimación. Para establecer un sistema de indicadores científicos en la región es necesario conocer la especificidad de los fenómenos en cada país. Estos aspectos deben ser necesariamente comprendidos antes de proceder a la formación de bases de datos y antes de definir

[2] Para un análisis detallado del tema, véase Vessuri (2002).

un conjunto de indicadores para la planificación, la evaluación y el diseño de las políticas de C+T+I (Velho, 1998).

Dentro de las causas históricas, se encuentra la cultura imperante que ha pasado a ser un rasgo estructural que no ha permitido avanzar a la región en materia tecnocientífica y, por ende, en las otras esferas de esas sociedades. Parte de los responsables de la conducción de instituciones públicas y privadas, no asignan la debida importancia a la recopilación y procesamiento de datos que son, a todas luces, vitales para sus respectivas funciones y para la planificación de sus futuras acciones. Esto trae como consecuencia una notable falta de interés de todos los niveles institucionales por el suministro, recolección, ordenamiento y preservación de la información existente o en producción, que pudiera ser de utilidad (Bemporad, 2003). La escasa utilización de los indicadores científicos para el establecimiento y la evaluación de políticas públicas y la gestión ha sido una constante. Esos indicadores deberían ser compilados para desempeñar un papel fundamental para tales fines. Es evidente que la necesidad de contar con información para las políticas de C+T+I nunca había resultado tan urgente como lo es ahora, en un momento en el cual, además, adquirió significado estratégico (Velho, 1998).

Otro de los factores que se deben tomar en cuenta tiene que ver con las actividades tecnocientíficas que, por sí solas, no pueden ser socialmente eficaces a menos que participen de un compromiso de largo plazo con el desarrollo. Un nuevo pensamiento en política tecnocientífica dirigido a inducir cambios deseables podría ejercer una influencia significativa en las actividades e instituciones científicas, tomando en cuenta que los factores institucionales, sociales, culturales y políticos pesan tanto o más que los económicos y científicos (Vessuri, 2000). En esa línea, se podría establecer que dados los avances que se han obtenido en materia tecnocientífica hay que aproximarse a la medición de la ciencia en el contexto social real (Cozzens y Bortagaray, 2002); eso significa que hay que repensar el abordaje de la cienciometría en cada país periférico basado en modelos que expliquen las condiciones específicas, pero sin dejar de buscar datos que ayuden a ambas partes de la ecuación, es decir, a las capacidades locales, regionales y nacionales de cada país por una parte y a los datos comparables internacionalmente por la otra.

## Creación de canales formales en cienciometría y política científica en la región

Este estudio parte del hecho de que América Latina no puede ser analizada como un bloque homogéneo. Los países cuentan con distintos estadios de progreso tecnocientífico, infraestructura informacional y, en general, capacidades, exper-

ticias y competencias distintas. El extremo de mayor desarrollo es el estado de San Pablo, en Brasil, que presenta varios indicadores comparables a la de algunos países denominados como centrales. No obstante, también se parte de la premisa de que, en líneas generales, la región no ha alcanzado los niveles mínimos requeridos para considerarla ni siquiera como emergente.

Partiendo del marco anterior, una de las mayores debilidades de los denominados SNCTI en América Latina es la carencia de canales formales de interacción que promuevan objetivos colectivos que, en el caso de la cienciometría, es muy evidente. Esto se aprecia en los procesos y dinámicas de las actividades de C+T+I que se requieren para encarar la globalización y que suelen verse truncados por la ausencia de información confiable y relevante. Lo anterior, sumado a la baja inversión, en algunos casos fluctuante y sin crecimiento sostenido,[3] además de la escasa demanda de conocimientos tecnocientíficos, se traduce en importantes obstáculos al desarrollo de las sociedades latinoamericanas (Ordóñez, 2002). Pero es precisamente un error hablar de sistemas de esa naturaleza en países donde el conjunto de elementos, en este caso actores, no se relacionan dinámicamente ni forman una actividad para alcanzar un objetivo común. No fluyen los datos desde sus núcleos básicos –actores– para proveer la información pertinente, y lo poco que circula no es utilizado de forma inteligente. Lo que se aprecia es la existencia de los actores sin una verdadera red, o la desarticulación del denominado sistema. Por lo tanto, el trabajo estructural pasa inextricablemente por mejorar la cultura del dato. Más aún, se debe avanzar cultivando a la unidad, es decir, a cada persona que trabaja en cada institución, con inducciones claras y concretas de la utilidad que tiene la información a todo nivel, y, a partir de allí, se debe avanzar hacia la comprensión de lo que significa recolectar aquella información que verdaderamente será utilizada de forma inteligente en el proceso de toma de decisiones. Si se parte de la idea de levantar los activos de conocimiento de cada entidad, se podría avanzar más rápido en la construcción de las denominadas redes de información.

En diversas oportunidades, se ha mencionado que en las instituciones de los países de América Latina no se produce información. La realidad es que sucede todo lo contrario. El asunto es que la misma no se origina, no se organiza, ni se usa adecuadamente. Por lo tanto, hay que dar un viraje en su tratamiento. La forma adecuada de hacerlo es generando una cultura del dato que involucre a todos los empleados de las instituciones, bajo un esquema lógico de utilidad. De esa forma, se comenzaría a tejer una verdadera red de actores que estaría enlazada por flujos de información de distinta naturaleza y alcance, utilizando los activos

[3] Brasil es el único país de la región que ha pasado de forma gradual a invertir más del 1% del PIB en CyT. Venezuela pasó en el año 2006 del 0,26% al 2,11% de forma abrupta, mediante una ley (LOCTI).

de conocimiento de cada institución como base para construir las baterías o familias de indicadores. Partiendo de esa base, se podría comenzar a hablar de interacciones entre las instituciones, lo cual sí se relaciona con los SNCTI que ya hemos mencionado.

Para hablar de un escenario apropiado donde se analice el tema de la articulación entre la cienciometría y las políticas públicas en América Latina, se debería partir, entonces, de la noción de los SNCTI, debido a que, desde su concepción real, engloban toda la infraestructura nacional de conocimiento y bienes en una perspectiva amplia de productores y usuarios que permite identificar sus objetivos, funciones y resultados (Mercado *et al.*, 2002). Si se parte de una noción de esa naturaleza, bajo las condiciones expuestas en el párrafo anterior, sería más sencillo avanzar en la creación de los canales formales (socioinstitucionales) basados en esos objetivos colectivos que son necesarios para construir los mapas sobre las capacidades locales, regionales y nacionales de esos países en materia tecnocientífica. A partir de allí, la imbricación de la cienciometría y las políticas pasaría, en primer lugar, por lograr consensos políticos e interinstitucionales que coloquen sobre el tapete el interés nacional en la tecnociencia. En segundo lugar, esos objetivos colectivos se deberían visualizar no solo en el corto plazo, sino apuntando a políticas de Estado que puedan perpetuarse, con sus respectivos correctivos, a 30 e inclusive a 50 años, como lo han hecho países emergentes como Corea del Sur.

Los aspectos que se deben atacar simultáneamente tienen que ver con trabajar en la denominada cultura del dato para llegar a una verdadera cultura de la información y formar las redes institucionales. Eso significa tener claridad en la necesidad de levantar los activos de conocimiento de cada institución del SNCTI. Consolidar esos tejidos (en algunos casos se deben formar y, en otros, articular para que la información sea confiable y pertinente) y pasar de la limitada utilización de la cienciometría en el establecimiento y la evaluación de las políticas públicas, a un proceso donde se mejore sostenidamente en esa materia, lleva tiempo, esfuerzo y coordinación. Pero para que los procesos mencionados tengan éxito, deben ir acompañados de un trabajo de *lobby* a todo nivel sobre la importancia que tiene la cienciometría. La construcción de los sistemas de información que apuntalen la generación de nuevos conocimientos y que mejoren, entre otras cosas, la toma de decisiones en los distintos campo del saber, es en sí misma una política de Estado (Velho, 1998). Esto ocurre porque el contexto internacional está caracterizado por una creciente complejidad de la actividad tecnoproductiva. Esa dinámica contrasta con la región, debido a que no ha podido reencontrarse con el curso del desarrollo, y esto determina una serie de exigencias de cara a la nueva realidad política y económica mundial. Los múltiples problemas de la región registrados por los indicadores tradicionales se

ha traducido en una caída estrepitosa de la calidad de vida de amplios sectores de la población en las últimas dos décadas (Mercado y Testa, 2001). Por lo tanto, el camino para ir corrigiendo los problemas es largo pero no imposible, si se logra estructurar una serie de políticas que contemplen con seriedad la medición continua de los procesos que se adelantan en cada país de la región. Esto permitiría observar con mayor claridad aquellos ajustes que siempre se deben realizar en esfuerzos altamente complejos como los que corresponden América Latina.

El escenario actual de la región vislumbra varios acontecimientos que pueden tener impactos positivos a futuro en materia de articulación entre la cienciometría y la política científica, pero estos deben ser examinados con cautela. A continuación revisamos algunos de estos acontecimientos.

La proliferación de observatorios de CyT en América Latina podría verse como una forma de atacar las limitaciones históricas que ha tenido la región en materia tecnocientífica. Pero también debe estudiarse cada caso de forma separada, debido al poco tiempo de operación en la región de esas unidades, además de que su constitución no es homogénea, es decir, que su misión, objetivos, actividades y su papel en el diseño de las políticas no es necesariamente el mismo. Otro elemento que se debe tomar en cuenta en una evaluación de los observatorios mencionados, es la diferencia en los contextos de Colombia, Venezuela, Cuba y Chile (desde la perspectiva socioeconómica, política, axiológica y cultural, además de su patrón de desarrollo en materia tecnocientífica). Otra característica de análisis sería el tipo de observatorio que cada país creó. Es decir, el OCYT colombiano fue el primero en implantarse en el año 1999 y utilizó el modelo denominado consorcio basado en la experiencia francesa. Eso le permitió manejarse de una forma autónoma y obtener recursos del gobierno y del sector privado. El OCTI venezolano se creó en el año 2001 y se diseñó como un programa de la Gerencia General de Prospección del naciente MCT de ese país. Por lo tanto, el modelo utilizado sería el de la tutela, al igual que el OCCT de Cuba, que está adscrito al Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. El observatorio chileno de C+T+I, de reciente creación en el año 2006, denominado KAWAX, quedó bajo la tutela del CONICYT. El otro observatorio que existe en la región iberoamericana es la RICYT, bajo el modelo de estructuras multilaterales. Los criterios utilizados en la tipología provienen de un trabajo de Regina Gusmão sobre los observatorios de CyT (Gusmão, 2002).

Tomar la decisión de diseñar e implantar un observatorio de CyT en un país dado, es una resolución política en la que están implicadas directamente la cienciometría y la política tecnocientífica. Desde nuestra perspectiva, dicha determinación debe basarse en estudios previos e, incluso, en consensos y acuerdos por parte de las instituciones que eventualmente se pueden convertir en socios. Su

funcionamiento se verá afectado positiva o negativamente por las condiciones particulares de cada contexto. El nivel educativo de la población, la cultura y la madurez institucional reinante en materia de información será clave en el éxito o fracaso de una unidad de esta naturaleza. Cuando se piensa en establecer un mapa de la realidad de cada país de la región, se deben evaluar también las características del SNCTI, si cabe verdaderamente este término para países latinoamericanos. Del mismo modo, se debe tomar en cuenta el patrón de industrialización, las políticas de fomento, las relaciones internacionales y la cooperación internacional, en particular en C+T+I, el sistema educativo, además del contexto sociodemográfico. Este tipo de análisis previos son fundamentales para institucionalizar unidades de esas características en América Latina.

Otro avance en materia de información tecnocientífica en la región es la plataforma de CVLAC. Dicha plataforma es una herramienta de gestión electrónica con publicación en internet, por medio de la cual se registran los currículos de los científicos, investigadores, profesionales y técnicos, con el objetivo de establecer un servicio consolidado de información curricular en el marco del Sistema de Información Científica y Tecnológica. Su alcance es iberoamericano y ya funciona en Brasil, Chile, Colombia y Perú. Además, se encuentra en proceso de adopción en la Argentina, México, Panamá, Ecuador, Cuba, Uruguay, Portugal y España. Ese proyecto fue desarrollado por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas (CNPQ) de Brasil y la Organización Panamericana de la Salud (OPS), a través de la Biblioteca Regional de Ciencias de la Salud (BIREME). El objeto del proyecto es tener una plataforma de información integrada, normalizada y compartida por la región (CVLAC, 2006). El hecho de contar con la información curricular de los investigadores de Iberoamérica sería un avance significativo para la región. Su uso serviría para múltiples cosas y abriría un espectro no contemplado hasta ahora, como por ejemplo: analizar las trayectorias individuales o longitudinales de los científicos y tecnólogos, hasta detectar masa crítica en áreas, disciplinas y especialidades, encontrar con mayor rapidez a investigadores y grupos de investigación en la región, evaluar la cooperación tecnocientífica interinstitucional y multidisciplinaria entre científicos, laboratorios, centros, instituciones, en regiones, países, zonas y continentes; así mismo, ayudaría a medir las líneas de investigación y sus proyectos conexos. Por otra parte, se podrían examinar, desde la perspectiva bibliométrica, las publicaciones y patentes en tiempos más cortos; se detectarían los grupos emergentes en investigaciones donde la convergencia tuviera un nuevo significado en el tema tecnocientífico, y también se podrían evaluar con mayor exactitud los mercados de empleo a futuro, entre otras posibilidades que ofrecería tener en línea esa información curricular. En fin, desde la perspectiva de la cienciometría en la región, sería un éxito si se alcanzase la meta de colocar esa información normalizada en línea y, sobre todo, si se

consigue mantenerla actualizada. Si esto se cumpliera, las políticas tendrían la posibilidad de ser más certeras.

Latindex es un sistema iberoamericano de información de publicaciones científicas seriadas, producto de la cooperación de una red de centros regionales y nacionales de acopio, que funcionan de manera coordinada para reunir y diseminar información bibliográfica sobre las publicaciones científicas seriadas producidas en la región (Universia, 2006). Fue creado en 1995 y, actualmente, forma parte del sistema de instituciones de la Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, España, México, Portugal y Venezuela. Para el primer trimestre de 2006, contó con 14.917 revistas en directorio, 2.193 en catálogo y 2.407 en índice de recursos electrónicos (Latindex, 2006). Este esfuerzo regional apunta a un objetivo común de gran importancia si se logra darle el peso específico que tiene. La crítica, ya histórica, que se le hace a las bases de datos del Institute For Scientific Information (ISI) tendría un frente común que además no es excluyente sino complementario. Si tomamos en cuenta los datos de la RICYT que indican que en Iberoamérica había para el año 2003 unos 573 millones de personas, de las cuales 433.675 eran investigadores –238.913 en América Latina y 194.762 en la península Ibérica– (RICYT, 2006), esto indica que aun cuando el número de investigadores promedio por país es bajo,[4] no es nada desestimable si ese conglomerado de individuos se "activa regionalmente" y comienza a interactuar. El primer paso sería aprovechar la oferta organizativa que ofrece Latindex, "iniciando" un proceso de reculturización, en cuanto a la ecuación: leer/publicar, igual a: mayor conocimiento regional. Si uno sigue los factores de impacto de las revistas incluidas ese índice y el porcentaje de publicaciones que hacen los investigadores iberoamericanos en el isi, es claro que se sigue privilegiando este último.

Al hablar de avances en materia de cienciometría y su relación con el diseño y la aplicación de políticas públicas en América Latina, hay que referirse al trabajo que viene realizando en los últimos años la Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). Dicha organización fue creada en 1962 y ha realizado un trabajo clave en el desarrollo de esa región brasileña. Desde 1998 han publicando reportes cada tres años sobre indicadores de C+T+I (FAPESP, 2006). Las tres ediciones publicadas representan en la materia los trabajos más completos divulgados en América Latina. El último ejemplar –2004– consta de dos volúmenes que contienen doce capítulos, en los cuales trabajaron más de cuarenta especialistas pertenecientes a instituciones de esa región. Ese esfuerzo

[4] El indicador internacional tradicional estipula que los países en vías de desarrollo deben tener por lo menos un investigador por cada mil habitantes. Si se toma como válido el dato de la RICYT, los países de América Latina estarían muy por debajo de esa relación. El país con mejor proporción en el mundo es Japón y en América Latina, Chile.

habla de una red que puede ser vista como un grupo de socios que trabajan con y por un objetivo común. En 2002 se consolidó un equipo interinstitucional coordinado por FAPESP, el cual ha venido trabajando de forma permanente en la descripción, acompañamiento y análisis de la realidad de la producción científica y tecnológica paulista y su participación en el desarrollo de Brasil. Ese proceso incluye una concepción e implementación de un sistema de informaciones sobre indicadores de C+T+I, que sistematiza y facilita el acceso a las principales fuentes primarias y documentales de indicadores nacionales e internacionales (Indicadores de C+T+I de San Pablo, 2004). Ese esfuerzo muestra que no es necesario crear nuevas instituciones, que se puede potenciar el trabajo en equipo desde una perspectiva multidisciplinar e interinstitucional, basado en la coordinación. Así mismo, se han iniciado una serie de experiencias en países de América Latina relacionadas con nuevos dispositivos y sistemas en línea de información en C+T+I que se deben integrar a este proceso, con el fin de potenciar las capacidades de la región.

Apuntar en la medida de las posibilidades a esfuerzos como el de FAPESP, guardando las distancias con lo que significa el mosaico de la región latinoamericana, junto al "conocimiento" vía curricular que plantea CVLAC y la información en doble vía que ofrece Latindex, puede considerarse como un avance que podría dar frutos e impactar favorablemente en varios frentes. Uno de ellos podría ser el fortalecimiento de los posgrados integrados latinoamericanos; otro, potenciar la cooperación científica regional; o avanzar en la integración de las denominadas tecnologías convergentes, además de mejorar el análisis en materia de cienciometría y, por esa vía, el diseño de las políticas públicas.

## Conclusiones

Tanto la cienciometría como las políticas públicas tecnocientíficas en América Latina no nacieron de una relación orgánica entre los actores vinculados a la actividad, sino que fue un proceso impuesto, impulsado por organismos multilaterales, replicando los modelos de los países centrales.

El desarrollo de las capacidades tecnocientíficas en América Latina ha sido limitado. La construcción de los mapas nacionales de C+T+I, a través de la cienciometría, y el uso de ese tipo de información en el diseño de las políticas públicas tecnocientíficas, no han sido incorporados adecuadamente en el proceso de toma de decisiones nacionales de los países de la región. A su vez, la tecnociencia no ha sido utilizada como palanca para el progreso y ese elemento ha conspirado en su escasa medición.

En América Latina, no se puede hablar de la existencia de sistemas naciona-

les de Ciencia, Tecnología e Innovación, debido a los débiles vínculos entre los actores. Una carencia que limita el radio de acción de esas redes, es la baja capacidad de generación de información de cada institución; ese factor no permite un flujo continuo de conocimiento para mejorar el proceso de toma de decisiones. Esa debilidad se une a los problemas de orden estructural que se han atacado superficialmente.

La cultura del dato en América Latina no es un rasgo característico distintivo. Por lo tanto, la calidad de la información producida no ha sido la adecuada ni su uso el más inteligente. El empeño de los políticos de la región en señalar a la tecnociencia como un elemento clave de progreso, solo se ha quedado como una simple caja de resonancia en el discurso político.

En los últimos 16 años se han iniciado procesos en la región que, si bien no han tenido una mayor repercusión, pueden ser vistos como avances (RICYT, Latindex, CVLAC, los observatorios de CyT, y el trabajo de la FAPESP son un ejemplo de ello). Esto, de cara al futuro, mejora el flujo de información pertinente en la región, pero el problema fundamental es que los países centrales han avanzado a un ritmo mayor y hoy en día forman verdaderas sociedades del conocimiento.

## REFERENCIAS


Albornoz, M. (2001), "Indicadores y política científica y tecnológica", en Albornoz, M. (comp.), *Temas actuales de indicadores de ciencia y tecnología en América Latina y el Caribe,* Buenos Aires, RICYT, pp. 173-180.

Barré, R. (2002), "Indicadores para las políticas de investigación. La medición de los impactos socioeconómicos de la investigación", *Cuadernos del CENDES*, año 19, Nº 51, pp. 193-195.

Bemporad, M. (2003), "La conciencia del dato", *Interciencia*, vol. 28, Nº 7, p. 369.

Callon, M. *et al.* (1995), *La gestion stratégique de la recherche et de la technologie*, París, Economica.

Chubin, D. E. (1987), *Research Evaluation and the Generation of Big Science Policy*. *Knowledge: Creation, Diffusion, Utilization*, vol. 9, N° 2, pp. 254-277.

Cozzens, S. y I. Bortagaray (2002), "S&T Policy for Human Development: The logia of outcome indicators", *Indicadores de ciencia y tecnología en Iberoamérica. Agenda 2002*, Buenos Aires, RICYT, pp. 109-120.

CVLAC (2006), <http://www.mct.gov.ve/scienti/publico/home/home.php /23-05-2006>.

De la Vega, I. (2003), "Cienciometría y política científica en la periferia: el caso de Venezuela", *Revista Espacios*, vol. 24, Nº 1, Caracas, pp. 5-17.

Dempsey, R. (2002), "Ireland - Science and technology surveys, indicators and policy mak-

ing", *Indicadores de ciencia y tecnología en Iberoamérica. Agenda 2002*, Buenos Aires, RICYT, pp. 19-28.

Esté, M. (2005), "Apropiación social de la cultura tecnocientífica y estrategias comunicativas de la tecnociencia", Caracas, mimeo.

Fapesp (2006), <http://www.fapesp.br/materia.php?data[id_materia]=>, consultado el 22 de mayo de 2006.

Fernández, M. T. *et al.* (2002), "Producción en ciencia frente a tecnología de la Comunidad de Madrid", *Cuadernos del Cendes*, Nº 51, año 19, Caracas, pp. 109-128.

Freeman, C. (1993), *La experiencia de Japón. El reto de la innovación,* Caracas, Editorial Galac.

—— (1974), *The Economics of industrial innovation,* 2ª ed., Londres, Frances Pinter, 1982.

—— *et al.* (1982), *Unemployment and Technical Innovation: A Study of Long Waves and Economic Development*, Londres, Frances Pinter.

Garfield, E. (1983), *Mapping Science in the Third World, Current Contents,* vol. 33, agosto, pp. 359-375.

Godin, B. (2001), *What's So Difficult About International Statistics? UNESCO and the Measurement of Scientific and Technological Activities. Project on the History and Sociology of S&T Statistics*, Working paper Nº 13.

Gómez, I. y M. Fernández (2001), "La producción científica de una región vista a través de bases de datos complementarias", en Albornoz, M. (comp.), *Temas actuales de indicadores de ciencia y tecnología en América Latina y el Caribe*, RICYT, pp. 61-70.

Gusmão, R. (2002), "Nuevas estructuras de producción y difusión de indicadores de C&T: un panorama internacional", *Cuadernos del Cendes*, año 19, Nº 51, tercera época, Caracas, pp. 19-41.

Indicadores de ciência, Tecnologia e Innovacão en São Paulo (2005), Fapesp, San Pablo, Brasil.

Latindex (2006), <http://www.latindex.unam.mx/>, consultado el 18 de mayo de 2006.

Licha, I. (1998), "Indicadores de gestión de la investigación y el desarrollo tecnológico", en Martínez y Albornoz (eds.), *Indicadores de ciencia y tecnología: estado del arte y perspectivas*, Caracas, Nueva Sociedad, pp. 53-78.

Martínez, E. (1998), "Glosario: Ciencia, Tecnología y Desarrollo", en Martínez y Albornoz (eds.), *Indicadores de ciencia y tecnología: estado del arte y perspectivas*, Caracas, Nueva Sociedad, pp. 282-283.

Manual de Frascati (2002), *Proposed Standard practice for surveys on research and experimental development*, OCDE.

Mercado, A., P. Testa, H. Vessuri e I. Sánchez (2002), "Sistemas nacionales de ciencia y tecnología", *Boletín ASOVAC*, Capítulo Caracas, N° 41, Caracas.

Mercado, A. y P. Testa (2001), "Transformación productiva y sustentabilidad", en Mercado y Testa (ed.), *Tecnología y ambiente. El desafío competitivo de la industria química y petroquímica venezolana*, Caracas, Litografía Imagen Color, pp. 1-375.

Observatorio Cubano de Ciencia y Tecnología (2006), <http://www.occyt.cu/>, consultado el 12 de marzo de 2006.

Observatorio Chileno de Ciencia y Tecnología (2006), <http://www.kawax.cl>, consultado el 11 de marzo de 2006.

Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (2006), <http://www.ocyt.org.co/>, consultado el 11 de marzo de 2006.

Observatorio Venezolano de Ciencia, Tecnología e Innovación (2006), <http://www.octi.gov.ve/>, consultado el 11 de marzo de 2006.

OST (2006), <http://www.obs-ost.fr/>, consultado el 22 de mayo de 2006.

Ordoñez, G. (2002), "La experiencia colombiana en la puesta en marcha del Observatorio de Ciencia y Tecnología OCYT", *Cuadernos del Cendes*, año 19, Nº 51, tercera época, Caracas, pp. 83-108,.

Price, J. D. S. (1986), *Little Science, Big Science and beyond*, The Columbia University Press.

Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (2001), *El estado de la ciencia. Principales indicadores Iberoamericanos - Interamericanos*, Buenos Aires, RICYT.

—— (2006), <www.ricyt.edu.ar>, consultado el 21 de febrero de 2006.

Salomon, J.-J. (2005), "Científicos en el campo de batalla: culturas y conflictos", *REDES*, vol. 11, N° 22, pp. 51-74.

—— (2001), "El nuevo escenario de las políticas de la ciencia", *La ciencia y sus culturas,* International Social Science Journal (ISSJ), UNESCO, Nº 168, <www.unesco.org/issj/>, pp. 186-201.

Spink, A. y B. J. Cansen (2004), *Web Search: Public Searching of the Web,* Boston, Kluwer Academic Publishers.

Testa, P. (2002), "Indicadores científicos y tecnológicos en Venezuela: de las encuestas de potencial al Observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación", *Cuadernos del Cendes*, año 19, Nº 51, tercera época, Caracas, pp. 43-64.

UNESCO (1970), *Manual de inventario del potencial científico y técnico nacional N° 15*, Recolección y procesamiento de los datos. Gestión del sistema "I&D". Edición española, Impresa en la Oficina de Ciencias de la UNESCO para América Latina, Montevideo.

Universia (2006), <http://investigacion.universia.es/>, consultado el 20 de mayo de 2006.

Van Raan, A. F. J. (1997), "Scientometrics: state-of-the-art", *Scientometrics,* vol. 38, N° 1, pp. 205-218.

Velho, L. (1998), "Indicadores científicos: aspectos teóricos y metodológicos e impactos en la política científica", en Martínez y Albornoz (eds.), *Indicadores de ciencia y tecnología: estado del arte y perspectivas*, Caracas, Nueva Sociedad, pp. 23-51.

Vessuri, H. (2002), "El ejercicio de la observación sociotécnica… a propósito de los observatorios de ciencia y tecnología", *Cuadernos del Cendes*, año 19, Nº 51, tercera época, Caracas, pp. 1-19.

—— (2000), "Prioridades de ciencia, tecnología y contexto político. La experiencia latinoamericana", en F. Lema y L. Yarzabal (comps.), *Pensar la ciencia: los desafíos éticos y políticos del conocimiento en la postmodernidad,* Caracas, Editorial IESALC-UNESCO, pp. 39-65.

—— (1991), "Perspectivas recientes en el estudio social de la ciencia", *Interciencia*, vol. 16, Nº 2, Caracas, pp. 60-67.

—— (1984), "El papel cambiante de la investigación científica académica en un país periférico", en Díaz, E., Y. Texera y H. Vessuri, *La ciencia periférica. Ciencia y sociedad en Venezuela*, Caracas, Monte Ávila.

Wikipedia (2006), <http://es.wikipedia.org/wiki/Tecnociencia/>, consultado el 13 de marzo de 2006.

Artículo recibido el 11 de abril de 2007.
Aprobado para su publicación el 28 de marzo de 2008.