

## **Indicadores de ciencia y tecnología para el desarrollo social**

### **Conclusiones del Sexto Taller de Indicadores de Ciencia y Tecnología -Iberoamericano e Interamericano**

El tránsito hacia la sociedad de la información implica que la ciencia y la tecnología sean puestas al servicio del bienestar de los ciudadanos. Este desafío requiere políticas cuya definición esté apoyada en indicadores adecuados.

La situación de crisis social que suelen atravesar los países latinoamericanos y caribeños ha estimulado una preocupación, presente desde larga data, sobre la necesidad de poner la ciencia y la tecnología al servicio del desarrollo económico y social. En tal sentido, ha crecido la conciencia sobre los múltiples factores que inciden en la toma de decisiones sobre política científica, tecnológica y de innovación. Tales factores deben ser tenidos en cuenta en el momento de optar y fijar objetivos, con el propósito de lograr que el conocimiento se convierta efectivamente en un instrumento al servicio del desarrollo social. Es por ello que los procesos decisorios que atañen a la ciencia y la tecnología reclaman una base amplia de información cuantitativa y cualitativa acerca de los recursos disponibles, los resultados alcanzados, las tendencias y los escenarios futuros. En otras palabras, se ha ganado conciencia acerca de que es imprescindible contar con mejor información para desarrollar mejores políticas.

203

Varios de estos aspectos se conjugaron desde mediados de la década de los noventa en la preocupación de la mayor parte de los gobiernos de América Latina y el Caribe por contar con renovadas y más firmes políticas de ciencia, tecnología e innovación, luego del declive que éstas experimentaron en los ochenta. Atendiendo a tales preocupaciones, los indicadores volvieron a ser considerados como una herramienta fundamental para la evaluación y la planificación de las políticas en este campo. A partir de esta revalorización de los indicadores de ciencia y tecnología fue posible iniciar el proceso hacia la creación y posterior consolidación de un espacio permanente de construcción de estadísticas en ciencia y tecnología, proceso que tuvo uno de sus momentos destacados en noviembre de 1994, con el Primer Taller Iberoamericano de Indicadores de Ciencia y Tecnología. Un año después, y como resultado de las recomendaciones formuladas por los participantes del encuentro, el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) creaba la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), con la intención de dar respuesta a los nuevos requerimientos de información. Desde 1996, la Organización de Estados Americanos también se sumó a este cometido, encargando a la RICYT la ejecución de su programa regional de indicadores de ciencia y tecnología.

Entre el 15 y el 17 de septiembre de 2004 se llevó a cabo en Buenos Aires un nuevo encuentro de aquella serie iniciada en 1994: el Sexto Taller de Indicadores de Ciencia y Tecnología -Iberoamericano e Interamericano- que reunió a más de trescientos participantes provenientes de la gran mayoría de los países de América Latina y el Caribe, España, Portugal, Estados Unidos, Canadá, Rusia y Sudáfrica. El taller contó, asimismo, con la presencia de representantes de organismos internacionales especializados en la producción de indicadores, como el Instituto de Estadísticas de la UNESCO, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico y Eurostat. Los grandes ejes abordados en el taller fueron definidos en función de la agenda de indicadores para los países de América Latina y el Caribe, y facilitaron así la discusión tanto de los temas ya legitimados en el campo de la medición de la ciencia y la tecnología, como los nuevos temas emergentes, en áreas que están siendo incorporadas en la agenda de las mediciones científicas, tecnológicas y de innovación. Sobre ese trasfondo se buscó generar espacios compartidos de pensamiento acerca de las orientaciones que podrían tomar las políticas de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe como medio para fortalecer el desarrollo social y económico de estos países.

204

De esta manera, los países de la región han hecho un esfuerzo por desarrollar soluciones adecuadas a sus propias inquietudes en lo que hace a la producción, difusión y aplicación del conocimiento en los contextos de su propia sociedad y su actividad económica. Los diversos encuentros llevados a cabo por la RICYT han servido para articular los esfuerzos y permitir que los participantes de cada país avancen hacia el diseño de instrumentos para la conceptualización y medición de los aspectos específicos que adquiere el proceso de generación y difusión del conocimiento en cada país de la región. Por este camino, los países cuentan actualmente con una serie de varios años en los principales indicadores de actividad científica y tecnológica. Algunos países, además, disponen de información comparable sobre procesos de innovación y bibliometría. En menor medida, también sobre percepción pública de la ciencia e impacto social del conocimiento.

A continuación se reproduce la declaración que los participantes del Sexto Taller suscribieron al finalizar el encuentro. La declaración marca la agenda de construcción de indicadores de ciencia y tecnología en los países de la región, y define las preocupaciones a futuro en esta área. Es, asimismo, una pauta orientadora para quienes trabajan en este campo. La intención de la declaración es, como desde la creación de la RICYT, brindar elementos que contribuyan a diseñar mejores políticas de ciencia, tecnología e innovación. La convicción, renovada una vez más en el Sexto Taller, es que estas políticas pueden cooperar de manera relevante al desarrollo económico y social de los países de América Latina y el Caribe.

## **Sexto Taller de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericano e Interamericano**

Buenos Aires, 15, 16 y 17 de septiembre de 2004

### **Declaración final**

El conocimiento científico y tecnológico se ha convertido en uno de los principales motores del desarrollo social y económico a escala mundial. Los países más avanzados del mundo destinan anualmente enormes recursos y esfuerzos para apoyar la investigación y el desarrollo experimental y estimular la innovación, como fuente de generación de avances en materia de salud, biotecnología, agricultura, nuevos materiales, nanotecnologías, nuevas tecnologías de la información, productos y servicios, educación y en general todos aquellos avances que contribuyan al bienestar social.

En consecuencia, la toma de decisiones en materia de política científica, tecnológica y de innovación ha ido adquiriendo una creciente complejidad, debido a los múltiples factores que intervienen en ella, entre los que se conjuga la importancia estratégica del conocimiento como recurso social, la movilidad de su frontera y la magnitud cada vez mayor de los recursos requeridos para su creación y aplicación.

205

Debido a ello, los procesos decisorios requieren, cada día más, abundante información cuantitativa y cualitativa acerca de los recursos disponibles, los resultados alcanzados, las tendencias y los escenarios futuros. La necesidad de contar con información estadística, indicadores y modelos interpretativos para conocer e interpretar lo que ocurre con el sistema científico y tecnológico resulta de vital importancia dado que, por lo limitado de los recursos disponibles, las decisiones en el ámbito de la política científica deben estar basadas en información confiable.

En los países de América Latina y el Caribe, tanto los gobiernos como los principales actores privados están reconociendo en forma creciente la importancia de la ciencia para el desarrollo social y económico. Esta situación, vinculada íntimamente con los procesos de globalización, ha impulsado a la mayor parte de los gobiernos a relanzar activas políticas de ciencia, tecnología e innovación que, en términos generales, habían sido descuidadas en los años del desaliento de la década de los ochenta.

Hoy existe en América Latina y el Caribe un amplio consenso acerca de la importancia de contar con información confiable y actualizada sobre ciencia, tecnología e innovación. Así lo reclama la complejidad del momento presente de la ciencia y la tecnología en los países de la región, caracterizado por la necesidad de encontrar nuevos senderos que conduzcan hacia un proceso de desarrollo

económico y social sostenible y equitativo. Para ello se deben movilizar las capacidades científicas y tecnológicas endógenas.

En noviembre de 1994 los participantes del Primer Taller Iberoamericano de Indicadores de Ciencia y Tecnología dieron cuenta de la necesidad de dar respuesta a esos nuevos desafíos. Hoy los indicadores de ciencia, tecnología e innovación, como herramientas indispensables para la evaluación de los impactos y la definición de políticas, ocupan un lugar en la agenda de la política científica y tecnológica de los países de América Latina y el Caribe.

Como se ha puesto de manifiesto en el Sexto Taller de Indicadores de Ciencia y Tecnología -Iberoamericano e Interamericano- la producción de indicadores de ciencia, tecnología e innovación confiables está alcanzando un nivel satisfactorio en la mayor parte de los países de América Latina y el Caribe. Ello debe ser visto como resultado de una evolución que ha sido sostenida desde mediados de los años noventa, como parte de un proceso más amplio de formulación de políticas activas destinadas a dar respuesta al desafío del conocimiento.

Aunque en algunos países de menor desarrollo relativo recién se están iniciando los esfuerzos tendientes a la producción sostenida de indicadores, en muchos de ellos ya se han alcanzado importantes logros en el relevamiento de información estadística en ciencia y tecnología. En términos generales, los países de América Latina y el Caribe cuentan actualmente con series de varios años en los principales indicadores de actividad científica y tecnológica. Son varios los países que disponen de información confiable y comparable acerca de los procesos de innovación, de percepción pública de la ciencia y la tecnología, de bibliometría y de impacto social del conocimiento.

Además de la producción de indicadores confiables y acordes con los patrones internacionales para el tratamiento de la información en esta materia, los países de la región han demostrado tener la capacidad de reflexionar creativamente acerca de los procesos de producción, difusión y aplicación de los conocimientos en los contextos de su propia sociedad y actividad económica. Actualmente, este proceso se encuentra en una etapa avanzada.

Merece reconocimiento la contribución realizada a este proceso por la Red Iberoamericana e Interamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) a partir su creación, en abril de 1995, como un emprendimiento colectivo destinado a impulsar y facilitar la producción de los datos necesarios. El enfoque de su trabajo permitió articular el esfuerzo de los países de la región para contar con un conjunto de indicadores de ciencia, tecnología e innovación que cumplan la doble condición de estar consensuados regionalmente y de ajustarse a normativas comparables con las de los países con mayor tradición en la materia. La realización de estudios específicos de modo de conocer las particularidades de las actividades de ciencia, tecnología e innovación en la región, la capacitación de expertos y la conformación de equipos idóneos para desarrollar dichas tareas han sido algunas de las contribuciones más significativas de la red.

La RICYT es, además, un espacio de convergencia inédita de organismos de cooperación internacional, que permitió a los países de la región desarrollar acciones acordes con sus intereses. Creada en 1995 por el Programa CYTED, y a cargo desde 1996 del Programa Interamericano de Indicadores de la OEA, la RICYT sumó luego el apoyo de UNESCO y la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, además de otras entidades. Los participantes del Taller consideran necesario enfatizar que la sinergia entre organismos internacionales y los actores públicos y privados de los países de la región reporta grandes beneficios para el desarrollo de actividades en el campo de la ciencia, la tecnología y la innovación.

La implementación innovadora de políticas de ciencia y tecnología requiere también de un marco de cooperación extrarregional, que involucre organizaciones internacionales y permita recoger experiencias de otros países y regiones. Ello hará factible disponer de indicadores comparables internacionalmente adecuados para evaluar los avances de la región en el contexto de la sociedad del conocimiento a escala mundial.

### **Ciencia, tecnología y sociedad en América Latina y el Caribe**

En la actualidad, la región atraviesa una serie de problemas estructurales que limitan su capacidad productiva y profundizan la segmentación social. Las instancias de decisión política deben reconocer las amplias posibilidades que brindan la ciencia y la tecnología para contribuir a las soluciones de las dificultades que aquejan el bienestar de las sociedades de América Latina y el Caribe. En efecto, frente a problemas tales como la pobreza, la exclusión social, el escaso desarrollo industrial y el bajo valor agregado de su producción, el desarrollo de los sistemas nacionales de innovación, el fortalecimiento de la capacidad científica y tecnológica y el fomento a la integración de las comunidades científicas locales con las corrientes de punta a escala internacional, mediante la aplicación de políticas firmes y sostenidas en el tiempo, contribuirá a desarrollar algunas de las soluciones que la región reclama.

207

En este sentido, para que el desarrollo científico y tecnológico pueda ser orientado a brindar una contribución adecuada a satisfacer las necesidades sociales, quienes toman decisiones en esta materia deben contar con información fluida y actualizada, al mismo tiempo que adecuada a las características propias de los sistemas regionales. La intención de tomar a la ciencia y la tecnología como herramientas para el cambio social no basta; es condición necesaria, asimismo, disponer de información que respalde la toma de decisiones. Tal es la importancia de los indicadores de ciencia y tecnología.

Los participantes del Taller manifiestan que la voluntad de poner la ciencia, la tecnología y la innovación al servicio del desarrollo social debe basarse en una amplia disponibilidad de información sobre la situación del área y sus tendencias futuras. Solamente tal conocimiento del ámbito de la ciencia, la tecnología y la innovación, tomando en cuenta, a la vez, las especificidades de los países de

América Latina y el Caribe, podrá redundar en políticas coherentes y con capacidad de ser sostenidas en el tiempo. La empresa de brindar información y construir indicadores en esta área deberá, simultáneamente, estar acompañada por la sólida voluntad de los organismos centrales de política y planificación de institucionalizar y apoyar a los organismos encargados de llevar adelante estas actividades. En el escenario de la cooperación regional, esto implica la necesaria continuidad y consolidación institucional de la RICYT.

Actualmente, la RICYT busca establecer un punto de inflexión en sus estrategias de cara al futuro, a partir de la conformación de subredes regionales y subredes temáticas, como modo de dar respuesta a la necesidad de especialización en el desarrollo de nuevos indicadores y exploración de modelos interpretativos y relacionales para atender a la peculiaridad de cada subregión dentro del contexto más amplio de América Latina y el Caribe o Iberoamérica. La pluralidad implícita en este cambio habrá de enriquecer la esencia integradora o de cohesión propia de la RICYT.

### **Considerandos y recomendaciones del Taller**

Los participantes del Sexto Taller de Indicadores de Ciencia y Tecnología consideran que:

208

- la ciencia constituye uno de los principales motores del desarrollo social y económico,
- las actividades científicas, tecnológicas y de innovación poseen un alto potencial para contribuir a la solución de los problemas que aquejan a América Latina y el Caribe,
- la ciencia latinoamericana cuenta con profesionales e instituciones capaces de dar respuesta a los desafíos que se plantean en la región,
- las políticas científicas decididas y estables permiten impulsar la ciencia hacia el camino de la transformación social positiva,
- la toma de decisiones en política científica requiere necesariamente de información actualizada sobre los diversos aspectos del sistema científico y tecnológico,
- la dinámica de los procesos de desarrollo de la ciencia se da actualmente a nivel regional más que en países aislados, a través de la construcción de redes y la interacción de instituciones y personal científico,
- es importante que la información esté normalizada internacionalmente y que esté disponible para la mayor cantidad de países posible dentro de la región.

Por ello, recomiendan dar los pasos necesarios para:

- expandir la cooperación internacional y regional en materia de ciencia, tecnología e innovación,
- consolidar las actividades de producción de información e indicadores que den cuenta de las particularidades de los procesos científicos, tecnológicos y de

innovación en la región,

- en el caso de que no existan, establecer en los organismos de gobierno unidades específicas dedicadas a estas actividades, y apoyar y asegurar su funcionamiento en el caso de que sí las haya,
- fomentar la integración de las instancias productoras de información científica y tecnológica con otras instancias productoras de información de los gobiernos nacionales y de organismos internacionales,
- propiciar la creación de espacios de reflexión y discusión acerca de las necesidades regionales en materia de información científica y tecnológica,
- apoyar el proyecto de subredes regionales puesto en marcha por la RICYT, con el objetivo de abordar las problemáticas que presenta la construcción de indicadores desde una perspectiva más acotada a las especificidades de cada subregión,
- fomentar, asimismo, las subredes temáticas impulsadas por la RICYT, con el fin de concentrar esfuerzos en las peculiaridades de cada uno de los tipos de indicadores que se requieren en la región y para avanzar en modelos relacionales e interpretativos de la realidad de la región y de los países que la conforman.

### **Recomendaciones temáticas**

Crear una base firme de información sobre la cual establecer políticas que contribuyan a la transformación social positiva de los países de América Latina y el Caribe requiere que sean tomadas en cuenta las consideraciones y recomendaciones temáticas surgidas de los grupos de trabajo del Sexto Taller de Indicadores de Ciencia y Tecnología.

209

### **Indicadores de recursos humanos en ciencia y tecnología**

Considerando que:

- la magnitud y composición de los stocks y flujos de recursos humanos en ciencia y tecnología (RHCT) aparece cada vez más como un factor crítico en la transición a las economías basadas en el conocimiento, en la adquisición o el mantenimiento de niveles de competitividad de las economías nacionales y en el desarrollo de una sociedad equitativa,
- la presencia de recursos humanos capacitados en distintas áreas de la producción, uso y difusión de los conocimientos constituye un factor central, con incidencia directa, para las posibilidades de desarrollo de una sociedad,
- la importancia del tema ha sido reconocida por distintos organismos nacionales e internacionales -sobre todo la OCDE- que han avanzado en el establecimiento de pautas comunes para la construcción de indicadores,
- a escala regional, la RICYT cumple una función relevante en la estandarización metodológica, en el relevamiento y la sistematización de información y en el fortalecimiento de las capacidades nacionales de elaboración de indicadores en esta materia,

- en los próximos años, es muy probable que las distintas dimensiones relativas a los recursos humanos altamente calificados cobren mayor visibilidad y relevancia, en buena medida por razones de orden global. Si la Unión Europea concreta los ambiciosos propósitos enunciados en las cumbres de Lisboa y de Barcelona, una de las consecuencias inmediatas será una mayor presión sobre los recursos humanos altamente capacitados de otras regiones, entre ellas de América Latina y el Caribe, hecho que puede redundar tanto en amenazas como en oportunidades para la región. En efecto, esto puede contribuir a frustrar los proyectos de los países de la región por alcanzar mayores niveles de desarrollo económico y social a través del fomento a la innovación debido a la migración de científicos y tecnólogos pero, por otro lado, podría contribuir a generar redes científico-tecnológicas entre la UE y los países de América Latina y el Caribe,
- dentro de cada país, es probable que los gobiernos y las sociedades intensifiquen sus esfuerzos en la formación de recursos humanos altamente capacitados, estimulados por los ejemplos de otras regiones del planeta y por las demandas planteadas por los sectores productivos modernos, por la administración y por las instituciones de educación superior,
- este conjunto de procesos requiere un conocimiento más preciso y detallado de las principales dimensiones relativas a los recursos humanos altamente calificados, en materia de educación y de formación, de ocupación y de movilidad interna e internacional. Particular interés merecen algunos segmentos específicos de los recursos humanos altamente calificados, ligados más directamente con las capacidades de innovación.

210

Se recomienda:

- mejorar la calidad y cobertura, tanto espacial como temporal, de los indicadores de RHCT, incorporando fuentes de información insuficientemente explotadas, como los censos de población, en los casos en que la información que se puede obtener a través de ellos sea lo suficientemente detallada como para brindar datos valiosos para el análisis de los recursos humanos abocados a las tareas de ciencia, tecnología e innovación,
- desarrollar indicadores de movilidad y migración internacionales de RHCT, procurando evaluar su impacto sobre la disponibilidad de personal altamente capacitado en los distintos países,
- incorporar la dimensión de género en los distintos indicadores,
- realizar estudios específicos sobre aspectos relativos a la ocupación y a las trayectorias profesionales de los investigadores y su relación con las transformaciones técnicas y productivas en los distintos países de la región y sobre tendencias en la matrícula universitaria en ciencias e ingeniería, y avanzar en el desarrollo de indicadores relacionales que den cuenta de la interacción entre el capital humano, el capital intelectual y el capital social en el contexto del capital de conocimiento que caracteriza hoy las sociedades modernas,
- instar a los gobiernos de los países que participan en la RICYT a que apoyen programas de investigación y relevamientos de información que contribuyan a conocer mejor y a valorizar su capital humano y social.



## Indicadores de impacto social de la ciencia y la tecnología

Considerando que:

- existen problemas que afectan la calidad de vida de población mundial que aún no han sido abordados o no han tenido una respuesta efectiva por parte de la comunidad científica internacional, tales como aquellos que afectan a la salud humana, al hábitat y el medio ambiente, a la identidad y diversidad cultural, a la situación de grupos sociales vulnerables en general y a la defensa de derechos humanos universales,
- las temáticas que orientan la investigación científica de los países de menor desarrollo a la vez que deben estar vinculadas a redes internacionales de conocimiento, deben involucrar el relacionamiento de sus actividades científicas y tecnológicas con los problemas sociales y ambientales locales que hasta ahora han tenido menor relevancia dentro de la corriente principal de la ciencia mundial,
- la cuestión del desarrollo social y el desarrollo humano debe tener una mayor recepción en los discursos y las prácticas de analistas y gestores de la ciencia y la tecnología al mismo nivel e importancia que ha tenido la preocupación por el avance de la frontera del conocimiento y el desarrollo económico.
- en los últimos años ha cobrado fuerza la apelación a un “nuevo contrato” entre ciencia y sociedad, como modo de construir un compromiso explícito entre el sistema científico y tecnológico y las demandas sociales,
- es necesario conocer las formas de incidencia del conocimiento científico y tecnológico en las prácticas, actores e instituciones que se vinculan directamente con la atención y resolución de problemas sociales y los impactos positivos o negativos que generan la difusión, circulación y uso de los nuevos conocimientos,
- aunque existen diversos formatos, modelos e indicadores de medición del impacto social de las actividades científicas y tecnológicas en distintos países y ámbitos académicos, aún no se dispone de una metodología normativa que conduzca a la construcción de indicadores estandarizados difundida y aceptada a nivel mundial o regional,
- existen experiencias recientes de reflexión y estudios piloto que reflejan el interés creciente en definir un área de discusión metodológica y de intervención política que institucionalice el compromiso efectivo entre la ciencia, la tecnología y los problemas sociales.

211

Se recomienda:

- profundizar la labor de desarrollo conceptual y metodológico para la medición de impacto social de la ciencia y la tecnología, procurando recuperar y sistematizar esfuerzos y logros individuales e institucionales que existen en la región en torno a este objetivo, tales como los registrados por la RICYT,
- proponer y llevar a cabo acciones de articulación del trabajo de expertos y organismos de la región en materia de realización de estudios de impacto,
- apoyar la realización de estudios de impacto de la ciencia y la tecnología en la región que aborden los efectos de estas actividades sobre problemáticas de relevancia en las agendas sociales,

- promover la discusión regional e internacional sobre la adecuación y pertinencia de las nomenclaturas utilizadas en la producción de estadísticas para identificar la vinculación de los recursos y resultados científicos y tecnológicos con temáticas sociales y, en particular, discutir la actualidad de sistema de uso corriente “campo de aplicación” y sus valores en relación con las problemáticas de relevancia social que existen en la región.

## Indicadores de innovación

Considerando que:

- la gestión del conocimiento, esto es, la manera en que se encara la generación, difusión, apropiación y uso de nuevos conocimientos en las organizaciones, se está convirtiendo crecientemente en el eje de la actividad económica,
- el avance hacia la llamada “economía del conocimiento” permitiría una mayor presencia de bienes técnicamente más complejos en las pautas de producción y comercio, un mejor aprovechamiento y conservación de los recursos naturales y una mayor calificación de los recursos humanos involucrados en las actividades productivas,
- la innovación proporciona ventajas competitivas genuinas, sustentables y acumulativas, que a la vez favorecen la generación de “derrames” positivos al resto de la economía, un mayor crecimiento de la productividad, mayores tasas de crecimiento y una mayor generación de empleo de mayor nivel de calificación, lo que se traducirá en salarios promedio más altos,
- es importante y necesario medir y analizar los procesos de innovación, sobre todo en los países de menor desarrollo relativo, como medio para obtener criterios y elementos de juicio útiles para la toma de decisiones en materia de políticas públicas y de estrategias empresarias vinculadas al cambio tecnológico y organizacional,
- la medición y el análisis de los procesos de innovación requiere de la construcción de indicadores confiables y comparables regional e internacionalmente,
- la RICYT trabaja en este sentido, por lo cual apoyó y estimuló la elaboración del Manual de Bogotá (2000), con la intención de favorecer la realización de encuestas de innovación y la normalización de los indicadores resultantes. Actualmente y en base a las experiencias obtenidas de las encuestas de innovación llevadas a cabo en varios países de la región, el Manual de Bogotá se encuentra en revisión.
- la subred de innovación que actúa en el marco de la RICYT tiene entre sus objetivos centrales impulsar el trabajo en red de especialistas de la región directamente vinculados con el diseño y ejecución de las encuestas de innovación realizadas en los últimos años en América Latina, con miras a actualizar, complementar y profundizar las recomendaciones del Manual de Bogotá,
- la RICYT coopera activamente con la OCDE, la NESTI y UNESCO en la revisión del Manual de Oslo actualmente en curso, que será formalmente presentada en junio de 2005 en el marco de la reunión anual de la NESTI.

Se recomienda:

- considerar prioritaria la realización periódica de encuestas de innovación en todos los países de la región. Esto encierra tanto un llamado a los gobiernos nacionales para que se asignen a estos ejercicios los recursos necesarios para llevarlos a cabo, así como a las organizaciones multilaterales de asistencia, cuyo apoyo al respecto puede ser y ha sido, en muchos casos, decisivo,
- conformar equipos estables y específicos dedicados a estas tareas en el seno de los organismos e instituciones involucrados en cada país en la realización de encuestas de innovación,
- que los productores de información tengan en cuenta y aprovechen los esfuerzos de la RICYT por disponer de criterios y recomendaciones metodológicas (como las contenidas en el Manual de Bogotá) para la normalización de los indicadores a construir. Aún en los casos en que se pretenda, con toda legitimidad, captar especificidades locales y/o nacionales, no deben descuidarse los recaudos para que los indicadores a producir sean homogéneos con los producidos internacional y regionalmente ya que la primera condición de utilidad de un indicador es su comparabilidad.

### **Indicadores de la sociedad de la información**

Considerando que:

- la reciente revolución en el campo de las tecnologías de la información y las comunicaciones ha abierto un proceso de profundos cambios políticos, culturales y económicos, conducente hacia la llamada “sociedad de la información”, que ha despertado un gran interés en los círculos políticos, periodísticos, empresariales y académicos,
- este proceso ha despertado la necesidad de contar con información fidedigna. Sin embargo hasta el momento no se cuenta con un conjunto coherente de información estadística que aborde específicamente los aspectos clave de este fenómeno social y tecnológico, no sólo para comprender y monitorear su desarrollo, sino para contar con una herramienta que permita orientar el accionar público y privado a fin de aprovechar las oportunidades y mitigar los riesgos que una transformación de estas características encierra,
- es necesario desarrollar un sistema de indicadores de la sociedad de la información en América Latina, que se constituya en una potente herramienta analítica para mejorar la formulación y ejecución de políticas públicas, la toma de decisiones en materia de inversiones, el aliento a la participación ciudadana y la posibilidad de establecer una agenda de investigación y cooperación en los temas que el devenir de este proceso muestre como más relevantes,
- el abordaje de la temática requiere integrar cuestiones metodológicas (qué medir y cómo medirlo) e institucionales (quién lo mide y con qué lo mide), como condición indispensable para asegurar la viabilidad y sustentabilidad del sistema a desarrollar. Consecuentemente, el sistema de indicadores debe construirse en

base a un esquema modular, flexible y cooperativo que permita ser implementado de manera gradual,

- las tareas realizadas por la subred de temática indicadores de la sociedad de la información que actúa en el marco de la RICYT, condujeron a la elaboración de una propuesta metodológica denominada "Matriz de Indicadores de Sociedad de la Información" que responde a las premisas anteriormente expuestas. Estas actividades de investigación se han complementado con la realización de dos talleres en Lisboa en 2001 y 2003 y otros trabajos de campo cuyo objetivo se ha venido centrando en el análisis de empresas.
- se prevé realizar un tercer taller en 2005, con el objetivo de difundir y enriquecer un manual metodológico con recomendaciones conceptuales y operativas para la medición de los distintos aspectos que hacen a la sociedad de la información, a partir de los aportes e inquietudes provenientes de los países que conforman la RICYT más los participantes externos,
- el trabajo desarrollado se ha beneficiado por la interacción con distintos proyectos de investigación y actividades de asistencia técnica entre 2002 y 2004, que contaron con el auspicio de OEA, CEPAL, PNUD, ICA, Regulatel y organismos nacionales como COLCIENCIAS (Colombia), UCIM (Portugal) e INEI (Perú),
- la propuesta ha sido discutida en el ámbito de la Red Especializa en Ciencia y Técnica del MERCOSUR, y los miembros de la Comisión de Sociedad de la Información han acordado adoptarlo como marco de referencia que oriente sus recomendaciones en cuestiones relacionadas con la generación de información estadística.

214

Se recomienda:

- trabajar para el desarrollo de un sistema de indicadores para la sociedad de la información, sobre los ejes de normalización, capacitación, producción y análisis de información, y difusión, procurando que el conjunto de indicadores desarrollados den cuenta de cómo el complejo de instituciones y actividades de ciencia, tecnología y educación superior se transforma a la luz de las nuevas posibilidades y desafíos planteados por la sociedad de la información,
- apoyar el avance hacia la consolidación de un sistema de indicadores de la sociedad de la información en América Latina, mediante la constitución de una red regional de instituciones públicas y privadas cuyos posibles integrantes serían, entre otros, las agencias nacionales de ciencia y tecnología y educación; otros programas y organismos vinculados con la sociedad de la información; unidades académicas; cámaras sectoriales, empresas y usuarios calificados,
- crear coordinaciones nacionales para la gestión de esta red en cada país participante, así como una coordinación general encargada de avanzar hacia el trazado de un posible plan de trabajo inicial de la subred, contemplando la construcción de un conjunto básico de indicadores homogéneos y la compilación de información existente para una posterior normalización y aseguramiento de la consistencia, lo que podría dar lugar a la posterior incorporación de nuevos indicadores. Esto requerirá desarrollos teóricos y metodológicos que harán necesario el trabajo conjunto entre unidades académicas, agencias estadísticas y usuarios calificados, así como actividades de capacitación y de asistencia técnica

a las instituciones generadoras de información y a las responsables del análisis y difusión,

- desarrollar enfoques específicos adicionales en temas sustanciales para la región. Una de las demandas más observadas a este respecto ha sido el campo del sistema de ciencia y tecnología,
- proseguir con el trabajo metodológico mediante la elaboración de una primera versión de un manual con pautas para el análisis y medición de la sociedad de la información en el ámbito de los países de la región.

## **Indicadores de balanza de pagos tecnológica**

Considerando que:

- en las últimas décadas se ha acelerado la difusión de un nuevo paradigma tecno-productivo a escala mundial que condujo a una intensificación de la competencia internacional y que obligó a los distintos países a poner un fuerte énfasis sobre las condiciones y capacidades que explican la competitividad internacional y, en particular, sobre los procesos de transferencia y difusión tecnológica,
- el enfoque predominante sobre la transferencia internacional de tecnología se ha focalizado en su contribución a la mejora de las capacidades competitivas de los países y las firmas en un escenario de competencia global,
- ha surgido la preocupación por estimar y medir los flujos internacionales de tecnología para conocer el posicionamiento de las diversas economías nacionales en función de sus niveles de capacidad tecnológica y, por extensión, de competitividad.
- esta iniciativa surge en los países desarrollados y se basa, principalmente, en la aplicación del enfoque metodológico conocido como Balanza de Pagos Tecnológica (BPT), resumido y caracterizado en la publicación de la OCDE *Proposed standard method of compiling and interpreting Technology Balance of Payments (TBP) data*, en la que se define la naturaleza de las transacciones que deberían ser contempladas y se sugieren los indicadores respectivos.
- la instrumentación del TBP Manual, no exenta de serias dificultades, se ha circunscrito a un puñado de países, todos ellos de elevado nivel de desarrollo relativo. En efecto, en el caso de los países que integran la RICYT, el cálculo de las transferencias internacionales de tecnología se ha demostrado casi inexistente, salvo en el caso de los países que pertenecen a la OCDE (Canadá, España, Estados Unidos, México y Portugal) y en la inclusión de algún tipo de apartado dentro de encuestas de innovación nacionales o de algún esfuerzo aislado de los organismos nacionales de ciencia y tecnología.
- las estimaciones de la BPT presentan diversos inconvenientes para reflejar en forma adecuada la transferencia internacional de tecnología, los que se agudizan en el caso de los países en desarrollo, debido a que las transacciones que suelen registrarse no cubren las formas predominantes con las que estos países intervienen en tales flujos y porque se multiplican los problemas prácticos y operativos del registro correspondiente.

Se recomienda:

- desarrollar una definición más amplia de transferencia de tecnología, que contemple toda aquella operación que incluya no sólo un contenido tecnológico explícito sino también implícito y que no se limite en forma exclusiva a operaciones con flujos dinerarios explícitos asociados, de modo que refleje el creciente fenómeno de internacionalización de la producción,
- comenzar, a partir de esta nueva definición, a medir las partidas incluidas en el TBP Manual de la OCDE, ya sea obteniendo la información desde fuentes secundarias o incluyendo preguntas respecto a la transferencia internacional de tecnología en las distintas encuestas que se realizan en el ámbito empresarial,
- complementar esta medición con la realización de estudios sobre el contenido tecnológico del comercio, en particular con metodologías que reflejen no sólo el contenido tecnológico de los productos sino también el de los procesos, de modo que la definición de intensidad tecnológica de los sectores y productos tenga en cuenta tanto la intensidad de I+D directa o específica al producto o sector (gasto en I+D respecto del valor agregado o producción) como la indirecta (tecnología incorporada en las compras de insumos intermedios y bienes de capital),
- contemplar la medición, tanto de carácter cualitativo como cuantitativo, de los flujos de inversión extranjera directa, ya que se trata de uno de los canales principales a través de los cuales circula la tecnología a escala internacional, sobre todo hacia los países de menor desarrollo relativo.

216

### **Indicadores de percepción pública de la ciencia**

Considerando que:

- la percepción que la sociedad tiene sobre el desarrollo de la ciencia y la tecnología es un objeto estratégico para las políticas públicas, ya que involucra imágenes, valoraciones y actitudes que el público asume sobre el rumbo y el impacto de la ciencia y la tecnología en ámbitos diversos de la vida cotidiana,
- es necesario un nuevo contrato social para la ciencia en términos de democratizar el conocimiento y extender la cultura científica en la sociedad,
- el apoyo social a la ciencia y la tecnología dependerán cada vez más del grado de apropiación de estos temas y la forma en que se integren a la cultura ciudadana,
- los instrumentos que intentan evaluar la percepción de la ciencia en una sociedad requieren ser mejorados en aspectos conceptuales y metodológicos,
- en los países en desarrollo existen problemas de adaptación de las herramientas de medición y, asimismo, hay pocos grupos académicos y gobiernos que hayan realizado ejercicios de medición,
- la RICYT, con un fuerte apoyo de la OEI y de la OEA, trabaja desde 2001 estimulando el desarrollo de este campo de estudios en términos de investigación académica, debate regional sobre la construcción de indicadores y su incorporación a la agenda de las políticas públicas,
- existe gracias a este trabajo una red de investigadores, funcionarios y profesionales que incluye a quince países de la región,

- la red ha permitido llevar adelante una encuesta piloto comparativa en ciudades de Argentina, Brasil, España y Uruguay, estudios cualitativos, talleres sobre la materia en Salamanca y San Pablo, así como un seminario en Costa Rica que permitió constituir una subred específica para los países centroamericanos.

Se recomienda:

- apoyar el fortalecimiento de la cooperación entre los miembros de la red en los diferentes países a través de la continuidad de iniciativas, proyectos comunes y reuniones periódicas,
- instar a los gobiernos de los países miembros de la RICYT a que se involucren activamente en generar condiciones favorables para la reflexión y el diseño de indicadores en esta materia,
- alcanzar acuerdos operativos que permitan proponer indicadores renovados que reflejen particularidades regionales y posibiliten también su comparación internacional.
- continuar la reflexión conceptual emprendida ahondando la perspectiva de análisis sobre la cultura científica en sus distintos niveles (institucional, procesos sociales, dimensión individual, entre otros),
- avanzar en la revisión de los instrumentos utilizados para la medición, a fin de establecer acuerdos metodológicos operativos,
- desarrollar en red estudios específicos acordes a las nuevas dimensiones exploradas en temas tales como, riesgo e imaginario, percepción y salud, análisis de la comunicación científica en los medios de comunicación, educación CTS e indicadores de participación social en actividades (diálogos ciudadanos, semanas y ferias de ciencia y tecnología),
- apoyar en la región centroamericana la realización de un estudio piloto similar al que se realizó conjuntamente en Argentina, Brasil, España y Uruguay,
- proponer en el mediano plazo un conjunto mínimo de indicadores comparables para los países de la región.

217

### **Indicadores de género**

Considerando que:

- existe un amplio consenso internacional sobre la necesidad de generalizar la aplicación de un enfoque de género en todos los ámbitos donde se genera información para la toma de decisiones, como forma de detección y eliminación de las diversas vías de discriminación que aún afectan el acceso a derechos humanos básicos de las mujeres en la vida contemporánea, tales como el derecho a la educación, al trabajo y a la participación política,
- el ámbito de la ciencia, tecnología e innovación ha incorporado en los últimos años esta visión, según puede apreciarse en numerosos foros y declaraciones mundiales, como los organizados por la UNESCO (Conferencia Mundial de la Ciencia, Budapest 1999, y IV Conferencia Mundial de la Mujer, Pekín 1995) y los planes de acción de organismos como la OEA entre otros. En estos ámbitos se

postula la necesidad de una mayor equidad e igualdad de géneros en las acciones dirigidas al estímulo y promoción de las actividades científicas y tecnológicas en todos los países.

- diagnósticos realizados en países de mayor y de menor desarrollo socioeconómico muestran que, desde la segunda mitad del siglo veinte hasta el presente, se constatan importantes avances de la mujer en la formación universitaria y en el ingreso a la carrera de investigación científica,
- persisten fenómenos de exclusión, muchas veces invisibles, que afectan la presencia femenina en las actividades de investigación y formación doctoral en las ciencias exactas y las ingenierías, o el desempeño laboral en actividades y laboratorios de I+D empresariales. Asimismo, se comprueba el desplazamiento de la mujer de los ámbitos de mayor prestigio académico y de mayor poder de decisión en el ejercicio de la ciencia. Procesos de estratificación como los señalados conforman barreras, para el logro de una mayor equidad entre varones y mujeres en la ciencia,
- existen en la región iberoamericana experiencias incipientes en el análisis de la ciencia y la tecnología bajo una perspectiva de género que han generado diagnósticos nacionales y regionales (como el Proyecto Gentec o las Cátedras UNESCO) y estadísticas desagregadas por sexo (indicadores de recursos humanos según sexo en los informes de a RICYT). Estas experiencias constituyen una base de información relevante para iniciar un proceso de concientización sobre esta problemática en la región,
- aún se debe avanzar en la definición de una estrategia metodológica común entre los países que permita extender la producción de indicadores y la generación de estudios hacia otras temáticas de mayor sensibilidad a los problemas de género.

218

Se recomienda:

- promover la reflexión sobre la problemática de género en el ámbito de la ciencia y la tecnología regional, mediante el apoyo y la asignación de recursos específicos a la realización de diagnósticos nacionales y regionales sobre la situación de varones y mujeres en la investigación científica y tecnológica, y a la concreción de acciones de difusión sobre esta problemática -en particular dirigida a aquellos países que aún no han participado de algunas de las experiencias existentes- en los gobiernos, universidades, instituciones científicas del ámbito y público y privado, empresas y organizaciones no gubernamentales,
- apoyar la práctica de desagregar la información según sexo en la producción de estadísticas nacionales de ciencia y tecnología, extendiendo estas acciones a las instituciones responsables de la producción de información primaria relacionada con este campo, como son las instituciones de investigación, las universidades, las empresas, las agencias de gobierno a cargo de la gestión y promoción de la ciencia y los órganos legislativos,
- desarrollar y difundir una plataforma metodológica común para los países de la región dirigida a la aplicación de un enfoque de género en la generación de estadísticas sobre ciencia y tecnología, que incluya la propuesta de desagregación



por sexo en indicadores de insumo y producto y en los cortes disciplinarios e institucionales,

- generar nuevos indicadores que reflejen el patrón de género en ámbitos sensibles al acceso al poder, como el acceso a fondos para la investigación y premios científicos, la presencia en ámbitos de decisión política en la ciencia, y las pirámides de cargos científicos y académicos que estratifican la carrera profesional,
- capacitar al personal de agencias y organismos nacionales abocados a la producción de estadísticas de ciencia y tecnología sobre aspectos conceptuales y metodológicos referidos a la aplicación de enfoques de género en la producción de indicadores,
- desarrollar y difundir instrumentos de promoción y otras medidas de acción positiva para su incorporación en las políticas públicas dirigidas al logro de la equidad e igualdad de género en la ciencia y la tecnología.

### **Indicadores de biotecnología**

Considerando que:

- los indicadores de biotecnología están adquiriendo una importancia creciente en el escenario internacional, siendo jerarquizados como instrumentos de política de ciencia, tecnología e innovación,
- organismos internacionales y regionales como la OCDE, la OEA y la Red de Bioseguridad del Programa Regional de Biotecnología de la Universidad de las Naciones Unidas (RNBio/UNU-BIOLAC) han encarado diversas acciones de fomento en este campo,
- la situación local y regional registra avances en la cobertura de áreas significativas, pero todavía existen campos con escaso desarrollo, como el de la biotecnología agroalimentaria, y los temas de bioseguridad, regulaciones y percepción pública vinculados con el mismo requieren rápida atención,
- resulta conveniente aumentar los esfuerzos de los países de América Latina en este campo, colaborando con iniciativas en marcha, en particular el Proyecto de Investigación sobre Indicadores apoyado por la OEA,
- es necesario incorporar a la región a las tendencias internacionales para el desarrollo y la armonización de indicadores de biotecnología, tal como lo hace la OCDE,
- la RICYT puede jugar un papel significativo en esta dinámica, en cooperación con los esfuerzos del escenario regional, en especial con el grupo de entidades que participa del Proyecto sobre Indicadores de Biotecnología apoyado por la OEA, del que participan el Observatorio de Ciencia y Tecnología de Colombia y entidades de Venezuela, México y otros países.

219

Se recomienda:

- desarrollar esfuerzos para avanzar en la producción de indicadores nacionales de biotecnología, teniendo en cuenta la armonización regional en las áreas y

temáticas que alcancen una adecuada masa crítica de conocimientos e información,

- apoyar desde la RICYT el trabajo orientado al desarrollo regional de indicadores de biotecnología, apoyando la realización de la segunda etapa del Proyecto de Indicadores de Biotecnología, presentado a la OEAPor el Observatorio de Ciencia y Tecnología de Colombia,
- establecer una metodología y los consensos básicos para incorporar a la región a la dinámica de desarrollo y normalización de indicadores comparativos de biotecnología que desarrolla la OCDE, con eje en la RICYT.

### **Indicadores de internacionalización de la ciencia y la tecnología**

Considerando que:

- numerosos indicadores muestran el creciente peso de la dimensión internacional en las actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico, proceso que se expresa en la movilidad e intercambio de investigadores, las copublicaciones científicas, las alianzas y consorcios tecnológicos, las redes en sus múltiples modalidades, los procesos de transferencia y el comercio de productos de alta tecnología, así como los flujos de financiación de la ciencia y la tecnología,
- la internacionalización se percibe como una vía para la mejora de la calidad de las actividades científico-técnicas, la creación y fortalecimiento de capacidades, la proyección de los resultados y la consecución de mayores sinergias en el entramado internacional de dependencias. La incidencia de la dimensión internacional está modificando los patrones de organización y ejecución de la investigación y, desde esta perspectiva, disponer de un sistema integrado de indicadores que contemple sus múltiples manifestaciones permitirá una mejor comprensión de los procesos asociados a la internacionalización y su medición, así como ayudar a elaborar estrategias y políticas para su fomento y evaluación.
- la RICYT y el CONICYT de Chile convocaron en diciembre de 2003 una reunión de expertos con el objetivo de iniciar el estudio de la incorporación de indicadores de internacionalización en el ámbito de la RICYT. En esta reunión se analizó desde la perspectiva iberoamericana las implicaciones y expresiones de la internacionalización para establecer un marco de referencia para el diseño de los indicadores y se elaboró una agenda de trabajo encaminada a definir la naturaleza de los más relevantes.

Se recomienda:

- constituir una subred en el marco de la RICYT con el objetivo de avanzar en la agenda elaborada en Chile. Los miembros de esta subred podrían centrar su trabajo en una primera etapa en la identificación y diseño de indicadores relacionados con los instrumentos para la internacionalización, la dimensión internacional en las actividades y resultados de I+D, teniendo en cuenta la heterogeneidad y particularidades de la región dando lugar a un enfoque específico desde la RICYT,

- trabajar para incluir en los programas de acción de organismos multilaterales, como la OEA, OEI y UNESCO, el apoyo a las actividades de la subred, considerando las relaciones de los indicadores de internacionalización con las actividades de la cooperación internacional,
- instar a los gobiernos de los países miembros de la RICYT para que se incorporen a la reflexión sobre el diseño de los indicadores de internacionalización y faciliten la implementación de algunos indicadores que puedan plantearse en una experiencia piloto.

## **Indicadores bibliométricos**

Considerando que:

- es necesario optimizar el empleo de los recursos en ciencia y tecnología en la región se han realizado un conjunto de trabajos que intentan medir la productividad de I+D. Sin embargo es necesario profundizar trabajos de esta naturaleza con el objetivo de medir estos productos y obtener datos a nivel nacional, institucional, local y disciplinario,
- es necesario el empleo de indicadores bibliométricos específicos para cada una de las áreas del conocimiento, dadas las particularidades de las diferentes disciplinas del conocimiento.
- las actuales bases de datos disponibles no están normalizadas y presentan, al momento de utilizarlas para estudios bibliométricos, grandes dificultades y limitaciones que no permiten la interoperabilidad necesaria para los estudios comparativos y regionales,
- existen nuevas herramientas tecnológicas que, aplicadas a las bases de datos existentes, permiten definir nuevos requerimientos y construir nuevos indicadores de producción científica y académica más complejos.

221

Se recomienda:

- iniciar en todos los países programas sistemáticos de recopilación de información para la elaboración de indicadores de producción y productividad, especialmente estudios de carácter bibliométrico,
- preparar un conjunto de directrices para llevar a cabo dichos estudios, sugerir criterios de normalización de datos, y requerimientos mínimos comunes que aseguren la comparabilidad de los indicadores,
- diseñar indicadores complementarios específicos para las áreas de ciencias sociales y humanidades dadas sus características especiales,
- profundizar en la elaboración de indicadores cibernéticos, dado el importante desarrollo de Internet como nueva herramienta de transferencia de conocimientos,
- diseñar programas de entrenamiento en este campo, a ser posible virtuales, y apoyar pasantías en centros de excelencia de la región,
- mantener los talleres periódicos de bibliometría y ampliarlos a otras formas de medir la producción científica y tecnológica, combinando este tipo de indicadores con indicadores socioeconómicos,

- incluir, en el próximo manual de la RICYT, además de los indicadores actuales, indicadores más complejos integrados a otros datos nacionales que permitan realizar análisis más profundos de la situación regional,
- redactar directrices para facilitar a los responsables de políticas científicas y tecnológicas de América Latina un sistema integrado de indicadores que abarque todos los aspectos mencionados y que sirva de base para la toma de decisiones en la gestión de la ciencia y la tecnología.

## **Consideraciones finales**

Los participantes del Sexto Taller de Indicadores de Ciencia y Tecnología manifiestan la necesidad de que el sistema interamericano e iberoamericano asuma un compromiso conducente a la conformación de un sistema de información científica y tecnológica que apunte la toma de decisiones en materia de política científica.

Enfatizan también la necesidad de promover la conciencia sobre la importancia de una política científica basada en la información sobre la situación de la ciencia y la tecnología en la región y en el mundo.

Destacan, asimismo, la conveniencia de facilitar el acceso de los encargados de la generación de información a la capacitación necesaria para llevar adelante esta tarea.

222

Manifiestan que la RICYT, a partir de su experiencia desarrollada desde su creación, expresa el esfuerzo colectivo en la búsqueda de nuevas respuestas ante los nuevos desafíos y oportunidades que el conocimiento científico y tecnológico plantea a los países de la región. Tal esfuerzo ha estado basado en la convicción de que la disponibilidad de indicadores de ciencia, tecnología e innovación es actualmente una condición esencial para que todos los países de la región sean capaces de diseñar y evaluar políticas de desarrollo científico y tecnológico íntimamente relacionadas con los objetivos de desarrollo económico y social.