



RICYT

Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología  
- Iberoamericanos e Interamericanos -

# AGENDA 2011

## TEMAS DE INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Mario Albornoz y Luis Plaza  
editores



# Agenda 2011. Temas de Indicadores de Ciencia y Tecnología

## Índice

<b>Prólogo</b>	7
<b>I. IMPACTO Y DESAFÍOS DE LA CONSTRUCCIÓN DE INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>	
Impactos sociales del desarrollo de los indicadores de ciencia, tecnología e innovación <b>Fred Gault</b>	19
Indicadores de ciencia y tecnología: desafíos para la próxima década <b>Giorgio Sirilli</b>	35
La sociedad del conocimiento (SC) desde una perspectiva de género: medición de la participación de las mujeres <b>Nancy Hafkin</b>	57
Medición de la investigación y el desarrollo (I+D): desafíos enfrentados por los países en desarrollo <b>Instituto de Estadística de UNESCO</b>	77
<b>2. INDICADORES DE INNOVACIÓN</b>	
Indicadores de Inovação: dimensões relacionadas à aprendizagem <b>Fabio Stallivieri e José Eduardo Cassiolato</b>	87
Perspectiva analítica de los indicadores de producción científica e innovación <b>Mercedes Delgado Fernández, José Luis Pino Mejías, Francisco Manuel Solís Cabrera y Rosario del Carmen Barea Barrera</b>	119
El rol de la universidad en los clusters: indicadores de capital relacional e innovación. Casos de España, Argentina y Brasil <b>Mónica R. de Arteche, Marina Santucci y Sandra Vanessa Welsh</b>	139

Una estimación del comercio internacional de tecnología desincorporada para el caso argentino 1996-2008. Resultados de la aplicación del indicador sobre Balanza de Pagos Tecnológica del Manual de Santiago <b>Carlos Bianco y Valeria Bucci</b>	165
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

### 3. INDICADORES DE PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

Cooperación tecnológica entre América Latina y Europa: análisis de indicadores de patentes <b>Esther García-Carpintero, Luis Plaza y Armando Albert</b>	193
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Modelo de evaluación de los grupos de investigación andaluces mediante la construcción de un indicador sintético <b>Esther Cabrera, Margarita Jiménez, José Navarrete, José Luis Pino, María José Romero, Silvia Sánchez y Francisco Solís</b>	207
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Palabras clave para la búsqueda de información en áreas prioritarias <b>Maximiliano Vila Seoane, Gustavo Arber y Fabián Bassotti</b>	225
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Influencia de la colaboración internacional para los países latinoamericanos. Análisis de la cooperación Europa-Latinoamérica por área temática (Wos 2002-2006) <b>Daniela De Filippo e Isabel Gómez Caridad</b>	243
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

4

### 4. INDICADORES DE PERCEPCIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

A espiral da cultura científica e o bem-estar cultural: Brasil e Ibero-América <b>Carlos Vogt</b>	263
------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

La importancia de la percepción social de la innovación <b>María Cornejo Cañamares</b>	271
-------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Nuevos espacios de análisis para la percepción pública de la ciencia y la tecnología: los espacios virtuales <b>Irene Díaz García</b>	283
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Las expectativas de la sociedad como reflejo de las nuevas demandas para la ciencia y la tecnología <b>Alan Joel Bojórquez Bojórquez</b>	297
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

### 5. INDICADORES DE TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO

Indicadores de transferencia de conocimiento: una propuesta de medida de las relaciones descentralizadas entre universidad y empresa <b>Manuel Fernández-Esquinas, Carmen Merchán-Hernández, Leticia Rodríguez-Brey y Oihana Valmaseda-Andía</b>	311
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

O elo articulador da práxis educativa: Programa Ciência, Tecnologia e Ambiente da Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
**Irene Carniatto, Iara Ferrari, Wilson Alves Oliveira e Ángel Vázquez Alonso** 335

Análisis de los factores que influyen en la disponibilidad de los investigadores universitarios a participar en los procesos de transferencia de tecnología universidad-industria  
**Rafael Antonio Viana Barceló, Claudia Patricia Cote Peña, Jorge Luis Navarro España y Jairo Orlando Villabona Robayo** 353

## 6. IMPACTO Y CALIDAD DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Metodología para la evaluación de impactos de proyectos de I+D+i. Caso de aplicación: financiación COLCIENCIAS 1999-2005  
**Leidy Carolina Sarmiento Delgado, Astrid Jaime, Piedad Arenas Díaz, Luís Eduardo Becerra Ardila y Jaime Alberto Camacho Pico** 373

Calidad de las universidades: un índice sintético  
**Mikel Buesa, Joost Heijls y Omar Kahwash Barba** 391

## 7. INDICADORES DE MOVILIDAD DE LOS RECURSOS HUMANOS

Metodología para la construcción de un sistema de indicadores sobre el impacto de la movilidad del personal empleado en ciencia y tecnología  
**Ana M. González Ramos** 5  
411

Proyecto SISOB: observatorio de los resultados de actividad investigadora en la sociedad  
**José Navarrete, Beatriz Barros, Miguel A. Aguirre, Francisco Solís e Inés Méndez** 433

A última fronteira: EUA. Contributo para o entendimento do lugar da mobilidade nas carreiras de investigação  
**Emília Rodrigues Araújo y Sílvia Silva** 445

La necesidad de una agenda periódicamente actualizada que oriente la elaboración de indicadores de ciencia, tecnología e innovación encuentra su fundamento en el hecho de que los múltiples planos en los que tal tarea se despliega no son estáticos, sino que se modifican y van cambiando a lo largo del tiempo. Se trata, por una parte, de uno o varios planos de naturaleza conceptual y, por otra, de planos metodológicos o instrumentales que evolucionan también de la mano de las tecnologías de tratamiento de la información.

En el primer sentido, los indicadores remiten -a través de la cuantificación- a conceptos cuyo carácter es eminentemente histórico, en el sentido de que los procesos de base y la reconstrucción intelectual que se hace de ellos están asociados a determinadas circunstancias y contextos en los que cobran significado. En el segundo sentido, la posibilidad de elaborar indicadores apropiados depende también del acceso a los datos y de la disponibilidad de instrumentos que permitan operar sobre determinadas fuentes. Nuevamente aquí surge un mundo en curso de transformación acelerada, ya que tanto la existencia de reservorios informativos constituidos por grandes masas de datos, como de herramientas que permitan operar inteligentemente ellos, se multiplican cada día a instancias de la revolución tecnológica.

7

## 1. Una agenda para tiempos de cambio

Hacer una agenda es difícil en tiempos de cambio. Pero es al mismo tiempo necesario para orientar las acciones y definir estrategias. La necesidad de mantener actualizada una agenda para la elaboración de indicadores se fundamenta en que permanentemente surgen cuestiones, nuevas demandas, evidencias y problemas, como expresión de procesos de cambio en distintos ámbitos, entre los que se puede mencionar:

- a) Revolución científica e interdisciplina.
- b) Nuevo concepto de "ciencia" que trasciende la I+D e incluye la difusión social del conocimiento científico.
- c) Nuevas conceptualizaciones de las relaciones entre la ciencia y la tecnología y de ambas con la innovación.

- d) Cambios en la economía internacional y búsqueda de nuevas estrategias para alcanzar el desarrollo.
- e) Giro en las políticas científicas y tecnológicas

### **Ruptura de fronteras y creciente interdisciplina**

Si se piensa en un conjunto de fenómenos en vías de transformación, en la base de ellos se encuentra la propia dinámica de la ciencia y la tecnología, que han ido acelerando su tasa de cambio. La biotecnología, las tecnologías de información y comunicación, los avances en la ciencia de materiales, la nanotecnología, los nuevos descubrimientos en materia de salud y en las ciencias de la vida, entre otras nuevas fronteras cognitivas, abren nuevas perspectivas, generan oportunidades, penetran en casi todos los ámbitos de la actividad humana y reclaman atención diferenciada por parte de las políticas públicas. Producir indicadores para la adecuada gestión de estos campos eminentemente interdisciplinarios, en los que la distancia entre la investigación básica y la práctica tecnológica se ha acortado en forma asombrosa, implica reflexión, debates y acuerdos precarios en una tarea que se lleva a cabo en distintos foros y que por sus características no puede ser clausurada.

### **Ciencia, autonomía y contexto**

8

Una visión tradicional de la autonomía de la ciencia pone a ésta al margen de los acontecimientos sociales y la limita casi exclusivamente a la práctica de la investigación y al corpus de conocimientos que surgen de ella. Desde esta mirada, los avances científicos se explican por la dinámica interna de cada campo, de acuerdo con las problemáticas y preceptivas que imponen en cada campo la teoría, el método y las leyes de la lógica. La visión de la ciencia como un proceso cognitivo que se despliega a impulsos de la ciencia básica es identificada frecuentemente con el ejercicio de una práctica que se desvincula de las problemáticas económicas y sociales. Sin embargo, quienes sustentan este punto de vista sostienen que no solamente no se desprecia el beneficio social, sino que por el contrario, se lo asegura. Sólo una buena práctica científica fuertemente enraizada en la investigación básica garantizaría la disponibilidad de los conocimientos necesarios, afirman.

En definitiva, esta mirada no desestima la demanda proveniente de la vida social y económica, pero descreo que sea ésta la que debe orientar la labor de los investigadores. Lo cierto es que tal visión, sustentada por una parte considerable de la comunidad científica, es la más lejana (o incluso refractaria) a la política científica (Polanyi, 1962), en la medida que rechaza la intromisión de criterios no científicos en la asignación de recursos y sostiene como único mecanismo aceptable la evaluación académica a cargo de los pares. Si bien muchos sostienen que la excelencia no es cuantificable, hoy la evaluación de la calidad se basa en sofisticadas técnicas bibliométricas, en la medición de patentes, el análisis de redes de colaboración y otras formas de aproximación a la medición de resultados. Esto abre un campo de importancia creciente para la generación de indicadores de este tipo y para el desarrollo de instrumentos analíticos.

## El viejo modelo lineal

Las políticas de la ciencia de la etapa de posguerra estaban centradas en la investigación; más concretamente, en la investigación básica, a la que se atribuía la capacidad de movilizar el resto de eslabones necesarios para que el conocimiento logrado fuera aplicado y se dinamizara con ello la actividad económica. Los mecanismos y las vías por los cuales tal cosa podría acontecer merecían menos atención, probablemente debido a la creencia básica de que el conocimiento “puro” conlleva por sí mismo una capacidad transformadora de la realidad. Más tarde se haría más explícito el binomio “ciencia y tecnología” del que surgiría –siguiendo más al pie de la letra las ideas expresadas por Vannevar Bush (1999)– un nuevo binomio: el de investigación y desarrollo, la famosa I+D, a la que dedicara su atención el Manual de Frascati.

## Nuevo concepto de “ciencia”

Un abordaje alternativo a la cuestión de la ciencia contemporánea consiste en verla como parte de una trama social que incluye diferentes actores e intereses: entre ellos, los más relevantes de la sociedad, como el gobierno, las empresas y muchas organizaciones sociales. Desde esta perspectiva, es imposible dejar de lado que la ciencia contemporánea ha adquirido volumen e importancia a partir de la segunda guerra mundial y que forma parte de una intrincada red de actores con elevado poder político y económico.

9

Algunos autores prefieren usar el término “tecnociencia” para referirse a tal proceso. Siguiendo a de Solla Price (1973), Javier Echeverría (2009) afirma que la tecnociencia surgió en la Segunda Guerra Mundial a impulsos de los grandes programas de investigación financiados sobre todo por el gobierno de los Estados Unidos, que conformaron la Big Science. Desde sus orígenes, la tecnociencia estuvo ligada estrechamente a empresas industriales y organizaciones militares, tal como ocurrió con el Proyecto Manhattan, el ENIAC y otros emprendimientos similares (Bush, 1999). El verdadero “contrato social de la ciencia” se habría establecido en ese entonces, según Echeverría, como una alianza estratégica entre científicos, ingenieros, técnicos, empresarios, industriales, políticos y militares. Mientras a los científicos les preocupa y motiva el avance del conocimiento, a los “tecnocientíficos” les preocupa el avance del conocimiento y también su aplicación, lo cual se ve facilitado por el hecho de que son diversos los actores que configuran la alianza estratégica a la que se ha hecho mención.

¿En qué medida el concepto de “tecnociencia” plantea cuestiones novedosas en materia de indicadores? Como mínimo, en la medida que acota el alcance del Manual de Frascati, centrado exclusivamente sobre la I+D. Cabe preguntarse si el viejo concepto de “actividades científicas y tecnológicas” (ACT) acuñado por UNESCO, al incluir otros aspectos puede dar mejor respuesta a la necesidad de medir procesos tecnocientíficos, como trata de hacerlo la RICYT. Es un tema a explorar con más

profundidad, pero además de ello es necesario utilizar indicadores de tipo relacional que muestren el tejido de las tramas colaborativas a nivel nacional e internacional.

### **Diversidad de perspectivas CTS**

La demanda de indicadores adecuados para gestionar las políticas de ciencia, tecnología e innovación se modifica y enriquece en la misma medida en que los conceptos básicos relativos al modo en que operan las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, que sustentan estas políticas, van evolucionando a un ritmo particularmente acentuado durante las últimas décadas. En efecto, la relación entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, de por sí compleja, ha sido enfocada bajo diferentes miradas y desde una diversidad de perspectivas a lo largo de los últimos años. Cada una de las formas de comprender el sentido y la dinámica de esta relación conduce a diferentes tipos de políticas, que a su vez movilizan diferentes actores e intereses. Recíprocamente, la eficacia de las políticas se sustenta en lo acertado de los diagnósticos acerca de las dinámicas básicas de cada modelo de relaciones, lo que hace muy necesaria la tarea de profundizar este campo de estudios y repensar los indicadores a fin de hacerlos más adecuados a las políticas que se van poniendo en práctica.

### **El giro de las políticas**

10

A partir de mediados del siglo veinte las orientaciones generales de las políticas han ido modificándose e incorporando enfoque novedosos –aunque no siempre los nuevos sustituyen a los anteriores– que van desde el modelo lineal de posguerra, de naturaleza “ofertista”, hasta formulaciones centradas en la demanda de conocimiento por parte de las empresas y de otros actores. Del mismo modo, los enfoques sobre la innovación variaron desde la concepción del innovador concebido como una especie de “héroe” individual, hacia visiones sistémicas. Las sucesivas aproximaciones están relacionadas con el aprendizaje de los gobiernos, las comunidades científicas, las empresas y otros actores involucrados en el proceso de gestionar la creación y aplicación de conocimientos a la economía y la vida social. Es fácil comprender que desde los ámbitos políticos se insista permanentemente en la necesidad de contar con nuevos indicadores. Esto es lo que hace que este campo resulte tan dinámico y requiera sucesivas revisiones y actualizaciones. La necesidad de una agenda queda naturalmente reafirmada.

El giro de las políticas de fomento de la I+D comenzó a producirse a partir de la década los setenta, como consecuencia de la primera crisis energética experimentada por el modelo occidental de desarrollo (Muñoz, 2008). En aquel período, la política científica, que fuera inicialmente construida alrededor de los principios del documento “Ciencia, la frontera sin fin”, fue rotando su enfoque desde la oferta de conocimientos a su demanda. En un contexto de reconversión económica y de auge del desafío japonés, con su organización flexible de la producción, se produjeron los primeros cuestionamientos de importancia a las relaciones entre las políticas científicas y tecnológicas, los desarrollos económicos y sociales. El cuestionamiento incluyó una

crítica a los modelos interpretativos de la relación entre los propios factores del binomio I+D (Muñoz, 2008).

No faltaba mucho tiempo para la aparición del tercero en discordia: la innovación, que habría de repercutir fuertemente sobre la política científica y la política tecnológica, afectando también las bases de las políticas de desarrollo. En el ámbito de la producción de indicadores, este giro dio lugar al nacimiento de una nueva metodología de análisis retrospectivo en el sector empresarial en búsqueda de prácticas innovadoras e identificación de sus fuentes. La OCDE tradujo esto en el Manual de Oslo, consistente en una serie de preceptivas metodológicas destinadas a medir innovación. El manual de Bogotá, diseñado a impulsos de la RICYT recorrió un camino semejante, más apegado a las características de América Latina. En el mismo sentido de búsqueda de indicadores adecuados para las características de la región, la RICYT está prestando atención a los procesos de innovación en el agro y en el sector de servicios, ya que la industria manufacturera no define el perfil productivo de la región en un grado similar al de los países desarrollados.

### **Medir impactos**

Si una genialidad puede ser atribuida al primer diseño del modelo tecnocientífico, también conocido como "modelo lineal", fue la de haber generado una potente respuesta a un conjunto de intereses políticos, económicos y profesionales, preservando al mismo tiempo la ilusión de la autonomía de la ciencia y –por consiguiente– de sus practicantes: la comunidad científica. Un segundo hecho llamativo es que logró también "limpiar" de la conciencia colectiva su origen militar, prevaleciendo su impronta de ciencia benefactora. Sin embargo, el problema de los efectos benéficos, como así también el de las amenazas de una ciencia que se mostró capaz de ser utilizada para la destrucción en la guerra y de contribuir a la degradación del ambiente cuando se prescinde de controles, es un problema político de primera magnitud.

De un modo u otro, es innegable que el avance científico produce numerosos impactos sociales. De hecho, la razón por la que los gobiernos y las empresas invierten en ciencia y tecnología es por los beneficios esperados, aunque en forma creciente se presta atención a las consecuencias negativas. La innovación tecnológica basada en la ciencia, por ejemplo, es ofrecida como la llave para acceder al crecimiento económico en la sociedad moderna, pero también está implicada en una creciente concentración de la riqueza global y una gradual pero progresiva supresión de puestos de trabajo (Sarewitz, 2001). En un sentido similar, el sociólogo alemán Ulrich Beck (2006) introdujo el concepto de la "sociedad de riesgo", que tuvo gran difusión y dio lugar a numerosos debates, dado que se percibe, en forma todavía algo difusa pero creciente, que la ciencia y la tecnología han ayudado a crear nuevas amenazas. Tanto en el sentido positivo de conocer la rentabilidad de la inversión en esta materia, como en el sentido de aventar los riesgos, la medición de los efectos del avance científico y tecnológico sobre la sociedad conlleva el desafío de reflexionar sobre la posibilidad de contar con indicadores de impacto social.

11

## **Un escenario dinámico**

Los cambios en el plano de las políticas para la ciencia, la tecnología y la innovación no acontecieron en un escenario estable, sino que por el contrario deben ser interpretados en un contexto de transformaciones que incluye las tendencias hacia la internacionalización de la economía y de ciertos ámbitos de las políticas públicas. Este proceso, al que se ha denominado, quizás exageradamente, como “globalización”, ha estado fuertemente asociado a políticas de estímulo a la competitividad y a un marcado auge de la innovación, en lo que ha sido interpretado como la emergencia de una “economía del conocimiento” o una “sociedad del conocimiento”. En ambos casos se trata de un efecto a gran escala de innovaciones radicales; fundamentalmente, de las tecnologías de información y comunicaciones no sólo sobre el conjunto del tejido productivo, sino sobre la propia vida social en ámbitos tan diversos como la educación, la salud, la cultura y las distintas formas organizativas de la sociedad.

## **2. La Agenda 2011**

La Agenda 2011 recoge las reflexiones y los trabajos de numerosos investigadores iberoamericanos sobre los distintos temas que se han revisado en las consideraciones anteriores. Se trata de un conjunto de artículos agrupados en siete capítulos que recorren las principales problemáticas que plantea actualmente la construcción de indicadores. Seguramente los textos servirán de orientación y también de inspiración a quienes trabajan en estos temas. Todos estos materiales y además otros que no han podido ser incorporados a este volumen por el límite material que impone el volumen, están disponibles en el sitio de RICYT: [www.ricyt.org](http://www.ricyt.org)

### **Impactos y desafíos**

El primer capítulo de esta agenda contiene artículos acerca de los principales desafíos que plantea actualmente la construcción de indicadores de ciencia y tecnología. Este conjunto de textos se integra con un trabajo de Fred Gault, titulado “Impactos sociales del desarrollo de indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación”, otro de Giorgio Sirilli, cuyo título es “Indicadores de Ciencia y Tecnología: algunos desafíos para la próxima década”, uno de Nancy Hafkin, titulado “La sociedad del conocimiento (SC) desde una perspectiva de género: medición de la participación de las mujeres” y finalmente un trabajo presentado por el Instituto de Estadística de UNESCO, titulado “Medición de la investigación y el desarrollo (I+D): desafíos enfrentados por los países en desarrollo”.

### **Indicadores de innovación**

El segundo capítulo recopila artículos relacionados con la construcción de indicadores de innovación. Está integrado por un artículo de José Eduardo Cassiolato y Fabio Stallivieri, titulado “Indicadores de Inovação: dimensões relacionadas à aprendizagem” y otro firmado por Mercedes Delgado Fernández, José Luis Pino Mejías, Francisco

Manuel Solís Cabrera y Rosario del Carmen Barea Barrera, el cual remite a una perspectiva analítica de los indicadores de producción científica e innovación. También contiene un aporte de Mónica de Arteche, Marina Santucci y Sandra Vanessa Welsh, quienes presentan un trabajo acerca del rol de la universidad en los clusters, con el título de "Indicadores de capital relacional e innovación. Casos de España, Argentina, Brasil y EEUU". Finalmente, Carlos Bianco y Valeria Bucci realizan una estimación del comercio internacional de tecnología desincorporada para el caso argentino entre 1996 y 2008, al que titulan "Resultados de la aplicación del indicador sobre Balanza de Pagos Tecnológica del Manual de Santiago".

### **Indicadores de producción científica**

El tercer capítulo versa sobre la construcción de indicadores de producción científica. Aquí se destaca el trabajo de Esther García-Carpintero, Armando Albert y Luis Plaza con el título de "Cooperación tecnológica entre América Latina y Europa: análisis de indicadores de patentes", así como el de Esther Cabrera, M. Jiménez, M.J. Romero, S. Sánchez, Francisco Solís, José Navarrete, titulado "Modelo de evaluación de los grupos de investigación andaluces mediante la construcción de un indicador sintético". Maximiliano Vila Seoane, Gustavo Arber y Fabián Bassotti aportan el texto "Palabras clave para la búsqueda de información en áreas prioritarias" y Daniela De Filippo e Isabel Gómez Caridad desarrollan algunos aspectos de la Influencia de la colaboración internacional para los países latinoamericanos, con el título de "Análisis de la cooperación Europa-Latinoamérica por área temática".

13

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

El capítulo cuarto trata acerca de la construcción de indicadores de percepción pública de la ciencia y de la tecnología. En esta temática se destaca el aporte de Carlos Vogt, quien presenta un trabajo titulado "A espiral da cultura científica e o bem-estar cultural: Brasil e Ibero-América". Este capítulo también engloba los aportes de María Cornejo Cañamares, con su artículo titulado "La importancia de la percepción social de la innovación", de Irene Díaz García, con su artículo titulado "Nuevos espacios de análisis para la percepción pública de la ciencia y la tecnología: los espacios virtuales" y el de Alan Joel Bojórquez Bojórquez, con el título "Las expectativas de la sociedad como reflejo de las nuevas demandas para la ciencia y la tecnología".

### **Indicadores de transferencia de conocimientos**

El quinto capítulo de este libro aborda la problemática de los indicadores de transferencia de conocimiento. Manuel Fernández Esquinas, Carmen Merchán Hernández, Leticia Rodríguez Brey y Oihana Valmaseda Andía, realizan una propuesta de medida de las relaciones descentralizadas entre Universidad y Empresa. Irene Carniatto, Iara Ferrari y Wilson Alves Oliverira, realizan un valioso aporte con su artículo titulado "O elo articulador da práxis educativa: Programa Ciência, Tecnologia e Ambiente da Universidade Estadual do Oeste do Paraná". Por último, Rafael Antonio Viana Barceló, Claudia Patricia Cote Peña, Jairo Orlando Villabona Robayo y Jorge

Luís Navarro España analizan los factores que influyen en la disponibilidad de los investigadores universitarios a participar en los procesos de transferencia de tecnología Universidad-Industria.

### **Impacto y calidad de la I+D**

El sexto capítulo trata acerca del impacto y calidad de la ciencia y la tecnología. En este sentido, se presentan los artículos de Jaime Alberto Camacho Pico, Mireya Astrid Jaime Arias, Piedad Arenas Díaz, Luís Eduardo Becerra Ardila y Leidy Carolina Sarmiento Delgado titulado "Metodología para la evaluación de impactos de proyectos de I+D+i. Caso de aplicación: Financiación Colciencias 1999-2005"; y de Mikel Buesa, Joost Heijs y Omar Kahwash Barba, titulado "Calidad de las Universidades españolas: un índice sintético".

### **Indicadores de movilidad de investigadores**

El séptimo y último capítulo de esta edición de la Agenda 2011, trata acerca de los indicadores de movilidad de los recursos humanos en ciencia y tecnología. En esta temática se desatacan los aportes de Ana M. González Ramos, con su artículo titulado "Metodología para la construcción de un sistema de indicadores sobre el impacto de la movilidad del personal empleado en ciencia y tecnología"; de José Navarrete, Beatriz Barros, Miguel A. Aguirre y Francisco Solís e Inés Méndez, con su presentación titulada "Proyecto SISOB: observatorio de los resultados de actividad investigadora en la sociedad" y de Emília Rodrigues Araújo y Sílvia Silva, con su artículo titulado "A última fronteira: EUA. Contributo para o entendimento do lugar da mobilidade nas carreiras de investigação".

### **Una agenda abierta**

Una agenda proclama la necesidad de la acción y la acción remite a los actores; los sujetos personales e institucionales interesados en producir la información que las políticas de ciencia, tecnología e innovación en Iberoamérica reclaman. Este volumen es un punto; un corte temporal en el que se refleja el estado del arte en este momento. En el conjunto de materiales que conforman este volumen, los investigadores iberoamericanos interesados en recorrer senderos en el campo de los indicadores encontrarán seguramente indicios para orientar su trabajo, pero si así no fuera, ello bastaría para que los temas ausentes o insuficientemente desarrollados sean incluidos en la agenda en curso y en los próximos volúmenes que la RICYT edite en el futuro, a medida que su necesidad se haga evidente. La agenda es abierta y su actualización es continua.

La necesidad de una agenda periódicamente actualizada que oriente la elaboración de indicadores de ciencia, tecnología e innovación encuentra su fundamento en el hecho de que los múltiples planos en los que tal tarea se despliega no son estáticos, sino que se modifican y van cambiando a lo largo del tiempo.

Una agenda proclama la necesidad de la acción y la acción remite a los actores; los sujetos personales e institucionales interesados en producir la información que las políticas de ciencia, tecnología e innovación en Iberoamérica reclaman. Este volumen es un punto; un corte temporal en el que se refleja el estado del arte en este momento.

La Agenda 2011 recoge las reflexiones y los trabajos de numerosos investigadores iberoamericanos. Se trata de un conjunto de artículos agrupados en siete capítulos que recorren las principales problemáticas que plantea actualmente la construcción de indicadores. Seguramente los textos servirán de orientación y también de inspiración a quienes trabajan en estos temas. Todos estos materiales y además otros que no han podido ser incorporados a este volumen por el límite material que impone el volumen, se encuentran disponibles en el sitio de RICYT: [www.ricyt.org](http://www.ricyt.org)



RICYT  
Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología  
- Iberoamericanos e Interamericanos -



ISBN 978-987-20443-2-9