

# Ciencia y tecnología en las universidades latinoamericanas

MARIO ALBORNOZ\*

---

## El nuevo desafío

La investigación científica es una función central, constitutiva, de la universidad.

La investigación científica y el conjunto de actividades conexas (tales como la información, documentación y transferencia) en las universidades de América Latina debe ser examinada en el contexto del papel que a éstas les corresponde jugar frente a las transformaciones económicas y sociales que ha experimentado la región en los últimos años, y de los nuevos desafíos que afronta de cara al futuro. Esto es así porque la universidad es una institución que está al servicio de las necesidades sociales.

Fenómenos contemporáneos, que conmueven a nuestras sociedades, tales como la globalización y mundialización de la economía, su impacto sobre la actividad productiva y la reformulación de las funciones de los Estados nacionales, combinados con las demandas de la sociedad, *interpelan a las universidades porque el acceso al conocimiento científico y tecnológico está en la base de estos procesos*. Por ello, resulta indudable que las universidades —cuya misión es crear, atesorar y difundir ese conocimiento— deben jugar un papel cada vez más importante, para el cual han de estar preparadas.

---

\* Secretario de Ciencia y Técnica, Universidad de Buenos Aires.

Así, en la *agenda* de las universidades latinoamericanas, a los problemas tradicionales como la masividad y la escasez de recursos se agregan, en la hora presente, *problemas nuevos* que se derivan de circunstancias tales como:

- las *nuevas condiciones de competitividad* y de transformación de los paradigmas tecnológico-productivos,
- el hecho de que el *acceso al conocimiento* sea una de las principales ventajas competitivas,
- la *posición marginal* en que se encuentran países de América Latina, y
- las demandas de *equidad social* (pobreza creciente),

todo ello en un marco de *democracia* y de preservación y buen uso del *medio ambiente*.

Tales circunstancias plantean la necesidad de definir el papel de las universidades en relación, tanto a las *demandas del mercado de trabajo* (y esto implica actualizar el perfil de la oferta educativa), como a la *producción de conocimiento científico relevante* desde el punto de vista de las necesidades sociales y de su integración en sistemas de apoyo a la innovación y la competitividad.

En este contexto, la relación entre la universidad y el sector productivo es *integral* y abarca los planos de:

- formación de los recursos humanos altamente capacitados que requiere la moderna actividad productiva, y
- producción de conocimientos científicos y tecnológicos requeridos por el sector productivo.

En ambas dimensiones, las universidades se identifican con la ciencia y se distinguen así de otras vocaciones institucionales en el plano de la educación terciaria.

### **Desarrollo y equidad**

Ahora bien, el actual proceso de globalización tiene, como contracara, la *exclusión* de grandes sectores de los beneficios de la nueva

prosperidad. Por lo tanto, el actual modelo de desarrollo lleva implícito un cuestionamiento respecto de la suerte que aguarda a los países, grupos sociales o individuos que no alcanzan a insertarse en la estrategias competitivas.

El grado de éxito o fracaso en los principales desafíos que afronta América Latina —el crecimiento productivo y la equidad distributiva— configura, esquemáticamente, cuatro tipos de situaciones alternativas:

- a) *Sociedades que no aciertan a resolver ni los problemas de crecimiento ni los de equidad* (este sayo le cabe a varios países latinoamericanos, en una gama que incluye desde gobiernos autoritarios hasta procesos de descomposición social);
- b) *Sociedades que intentan resolver problemas de distribución sin haber alcanzado éxito en el proceso de crecimiento económico* (cuadro inestable y de tensiones crecientes en los planos político y social);
- c) *Crecimiento productivo sin equidad distributiva* (modelo de “modernización con exclusión” que gana adeptos en América Latina, característico de las políticas neo-liberales);
- d) *Éxito en el proceso de crecimiento productivo y distribución equitativa de la riqueza* (este modelo opera como un ideal todavía no satisfecho por ningún país de América Latina; es el “casillero vacío”, en expresión de Fernando Fajnzylber).

Las consecuencias de una u otra alternativa para el sistema educativo, en general, y para las universidades, en particular, son bastante obvias. En efecto, es claro que

- a) las configuraciones que implican fracaso en el proceso económico no demandan ni hacen posible la actualización del sistema universitario y, del mismo modo,
- b) la incidencia en el plano de la equidad social repercute en la concepción de un sistema de élites o de amplio acceso, como así también sobre la calidad de la enseñanza.

Al respecto, es tan inequitativo un sistema de acceso restringido a la universidad, que necesariamente favorezca a quienes tienen ma-

yores ingresos, como un sistema que garantice la masividad al costo de la calidad, ya que una mala enseñanza universitaria es también un fraude que afecta a los de menores ingresos.

Para afrontar con éxito el logro de un estilo de desarrollo equitativo, los países de la región *deben asumir los desafíos de la competitividad* y del progreso técnico como condiciones ineludibles para acumular riqueza a distribuir. En tal sentido, uno de los factores esenciales a los que deben prestar atención es el "eje educación-conocimiento", ya que un rezago en él compromete avances en los restantes aspectos.

*Es su capacidad de investigación científica y tecnológica, precisamente, el factor que en mayor medida permite a las universidades ocupar un papel trascendente en la articulación de respuestas a los nuevos desafíos derivados de la globalización y la competitividad, ya que:*

- a) la I + D, si se integra adecuadamente con la docencia, eleva el nivel académico de las universidades y permite formar profesionales de alto nivel;
- b) la capacidad científica de cada universidad está en relación directa con su aptitud para relacionarse con industrias que, en forma creciente, demandan conocimiento y profesionales calificados.

### La tradición científica latinoamericana

- a) En los principales países de América Latina la consolidación de la ciencia como actividad socialmente institucionalizada se venía produciendo desde las primeras décadas del siglo XX, según un modelo académico en el que predominaba el denominado "*complejo bio-médico*", **si bien** algunas disciplinas, como la física, alcanzaban **también un cierto nivel de desarrollo.**

Dedicados a la investigación básica, según los paradigmas imperantes en los países desarrollados, los hombres de ciencia se esforzaron inicialmente por consolidar la comunidad científica local.

- b) Posteriormente, con el auge del modelo industrialización de la posguerra, surgió la preocupación por expandir y reorientar el sistema científico y tecnológico, en el marco de las teorías —inspiradas en la CEPAL— del *desarrollo* y la *dependencia*.
- c) Ahora bien, el proceso de crecimiento económico abordado a partir de la posguerra en los países de América Latina se dio a través de políticas de “*industrialización sustitutiva* de las importaciones”. Tal proceso sólo demandó la capacidad de usar tecnología desarrollada en el exterior, introduciendo en ella modificaciones menores, tendientes a ajustarla a las características del mercado local, las materias primas y la mano de obra disponible, de tal manera que los requerimientos tecnológicos no fueron satisfechos sino marginalmente por la capacidad endógena de I + D.
- d) No obstante, la mayor parte de los países de la región llevó a cabo inversiones de cierta importancia, dirigidas a crear y consolidar capacidades en materia de investigación científica y tecnológica y de formación de recursos humanos. Este esfuerzo, sin embargo, no estuvo impulsado por las demandas del sector productivo, sino por decisiones políticas basadas en una concepción sistémica del desarrollo. En la orientación del esfuerzo fueron los propios sectores científicos y universitarios los que tuvieron el papel preponderante.

### La situación presente

Varios son los indicadores que pueden ser considerados para medir el *potencial científico y tecnológico* de América Latina (aunque es necesario remarcar que uno de los problemas de la región, en esta materia, es que no se cuenta con una base de información actualizada y completa).

En cuanto a los *recursos destinados a I + D*, un informe reciente indica que habría habido un avance significativo entre 1960 y 1980, período en el que el porcentaje del PBI desembolsado para la I + D se elevó de 0.20% a 0.50%. Sin embargo, si se establece una comparación con los países industrializados, el gasto parece insuficiente: mientras que estos países gastan en promedio entre el 2.5 y el 3% de su PBI en I + D, para el conjunto de los países en desarrollo ese indicador se sitúa en 0.46%.



La relación se torna todavía más desfavorable al comparar el número de *científicos e ingenieros por millón de habitantes*: 251 para los países de América Latina contra 4.836 (Japón), 5.414 (URSS) y 3.233 (EE.UU.). Si bien no es previsible que esta brecha pueda ser reducida en forma significativa en un plazo considerable, no se debe perder de vista que este indicador expresa un aspecto central de las capacidades competitivas.

Para revertir estos parámetros es necesario aumentar del gasto global —tanto en el sector público como en el privado— en ciencia y tecnología, en lo relativo a la creación de puestos de trabajo para científicos y tecnólogos. Una política en tal sentido, por otra parte, resalta el papel de las universidades como instituciones formadoras de este personal altamente calificado.

No obstante, se debe prestar atención al hecho de que en América Latina se manifiesta una tendencia que también se detecta, tanto en Europa como en Estados Unidos, de *disminución del número de alumnos atraídos por los estudios en las áreas de ciencia, tecnología e ingeniería*. El hecho es que en los países industrializados se instrumentan políticas para revertir tal tendencia. Si los países latinoamericanos no hicieran lo mismo, los efectos a largo plazo serían catastróficos.

Con respecto a los *resultados* de la investigación y el desarrollo tecnológicos, el indicador más frecuentemente utilizado son los trabajos publicados y las patentes. Desde el punto de vista de las *publicaciones*, la región tiene una actuación pobre, teniendo en cuenta la proporción del PBI, de la población, y aún del número de científicos e ingenieros en actividades de I + D a nivel mundial (ver cuadro). En 1973 la región contribuía con un exiguo 0.97%, lo que contrastaba —por ejemplo— con Israel, que producía 3.199 artículos, frente a los 2.700 publicados por toda América Latina. Once años después, el porcentaje había aumentado al 1.14% de la producción mundial.

Entre 1981 y 1984 el número de patentes solicitadas en países de América Latina fue, en promedio, el 2.4% de las mundiales, mientras que el número de patentes concedidas fue alrededor del 4% del total mundial. De un modo similar al caso de los trabajos científicos, *las solicitudes y concesión de patentes se encuentran concentradas en sólo cinco países*. Argentina, Brasil, Chile, México y Venezuela tuvieron el 98.5% de las solicitudes presentadas, y conce-

dieron el 88.9% de las otorgadas entre 1978 y 1984 en América Latina. Sin embargo, ni siquiera los países de la región con mayor actividad en materia de patentes logran niveles cercanos a los de los grandes países industriales.

Es obvio que la posibilidad de dar respuesta a algunas de las demandas sociales en materia de producción de conocimiento no depende enteramente de las universidades sino, que por el contrario, requiere un esfuerzo articulado con otras instituciones, resultando imprescindible la existencia de un marco de políticas apropiadas.

Lamentablemente, la región muestra una marcada deficiencia en lo que se refiere a la articulación de políticas orientadas a fortalecer la innovación y a dotar de nuevo dinamismo al quehacer científico y tecnológico.

#### Comparación de algunos indicadores en ciencia y tecnología (medidos de los años ochenta)

	América Latina	Países mediterráneos (1)	Países asiáticos (2)	Grupo de los 7 (3)
<i>Grad</i> /100.000 hab.	32	36	95	88
<i>Grad</i> ing. y tecn. /total <i>grad</i> (%)	19.5	17.5	19.6	15.5
<i>Ing.</i> y cient. en I + D/100.000 personas de PEA	90	127	144 (a)	595
<i>Gastos</i> I + D/PBN (%)	0.6	1.4	1.1	2.8
<i>Gastos</i> I + D por habitante (U\$S)	10	32	16	343
<i>Gastos</i> I + D por origen (%) —b—	100.0	100.0	100.0 (c)	100.0
i) sect. público	78.8	45.7	24.6	40.9
ii) sector empr.	10.5	47.0	73.9	55.4
iii) fondos extr.	3.4	3.4	1.4	1.3
<i>Gastos</i> I + D por actividad (%)	100.0 (d)	100.0 (e)	100.0 (a)	100.0 (f)
i) investigación fundamental	20.9	19.0	21.1	14.1
ii) investigación aplicada	52.4	39.7	30.4	26.5
iii) desarrollo experimental	26.7	41.2	48.5	59.5

Fuente: CEPAL/ONUDI (datos UNESCO, BM, OECD y nacionales).

- (1) España, Grecia, Portugal, Turquía y Yugoslavia.
- (2) Corea, Filipinas, Singapur y Tailandia.
- (3) RFA, Canadá, Estados Unidos, Francia, Italia, Japón, Reino Unido.
- (a) No incluye Tailandia
- (b) No siempre suma 100.
- (c) Excluye Turquía.
- (d) Incluye sólo a Argentina, Cuba, México y Venezuela.
- (e) Incluye solamente a España y Portugal.
- (f) Excluye a Canadá.

### El "sistema nacional de innovación"

La vinculación del sector de educación superior con el sector productivo, en los países industrializados, se produce en el ámbito del *sistema nacional de innovación*; es decir, el conjunto de actores sociales y de instituciones públicas y privadas sobre las que se basa el desarrollo de las capacidades de innovación y competitividad. El concepto de "sistema nacional de innovación" expresa también la transición desde las tradicionales políticas de *oferta* de conocimientos, a partir de la acumulación de capacidades científicas, hacia políticas de *demanda*, orientadas a promocionar la actuación de los empresarios innovadores.

Desde el punto de vista operativo, el sistema nacional de innovación tiene como funciones principales:

- a) La investigación pre-competitiva en sectores estratégicos;
- b) El apoyo al cambio tecnológico y la innovación de la industria;
- c) La comercialización de los resultados de la investigación;
- d) El estímulo a la competitividad y a la constitución de empresas de base tecnológica y capital de riesgo;
- e) La formación de recursos humanos altamente especializados que puedan satisfacer los requerimientos del sector productivo.

Cada una de estas funciones corresponde a distintos actores institucionales, como el propio gobierno o el sector financiero. Es claro, en este sentido, que las universidades son actores relevantes, de-



bido a su responsabilidad primaria en la formación de recursos humanos y a su capacidad de realizar investigación pre-competitiva.

Así, las instituciones de educación superior —más específicamente aquellas universidades que realizan con intensidad actividades de I + D— cobran importancia clave dentro de los sistemas nacionales de innovación.

Por otra parte, cabe señalar que los sistemas nacionales de innovación de los países europeos han dado prioridad a la cooperación internacional, considerando la importancia de la dimensión transnacional en el proceso de generación y difusión tecnológica. En América Latina, con procesos de integración regional incipientes, como en el caso del MERCOSUR, la cobertura internacional para favorecer la innovación es un elemento de política estratégico.

### **La relación de las universidades con el sector productivo**

En los países desarrollados, una de las transformaciones más profundas que han experimentado las universidades durante los últimos años ha sido su íntima *relación con el sector productivo*. Las nuevas formas de vinculación han conducido, en muchos casos, al establecimiento de complejas estructuras simbióticas, como las “ciudades de la ciencia” y los “parques científicos” o “tecnológicos”, en las que empresas y universidades establecen múltiples relaciones a partir de la convivencia en espacios físicos comunes.

En Latinoamérica, la evolución de este tipo de interacciones está condicionada por las peculiaridades de la región y las limitaciones económicas. Sin embargo, y pese a ciertos elementos valorativos y culturales asociados al marco de autonomía que alcanzaron las universidades en América Latina, se ha desarrollado en ellas, de forma creciente, la convicción de que es necesario desarrollar la cooperación.

Al respecto, una misión del Programa Columbus, que visitó varias universidades de América Latina, detectó en ellas importantes avances en sus esfuerzos de vinculación con las empresas. Señala el informe final que “en general, las universidades, sean públicas o privadas, que desarrollan programas de investigación y posgradación de cierta significación, son más propensas al desarrollo de actividades de cooperación con la industria que aquellas institucio-

nes que se dedican exclusivamente a actividades de docencia. Desde muchos puntos de vista, esta constatación parece lógica, ya que la mayor parte de las veces la cooperación con el sector productivo y con la industria en particular, está directamente relacionada con las actividades de investigación”.

Las *modalidades de vinculación* que pueden detectarse en la región son muy variadas:

- a) Establecimiento de departamentos u oficinas con funciones específicas en el tema.
- b) Creación de unidades externas, de derecho privado, para facilitar la vinculación, sea bajo la modalidad de fundación (sin fines de lucro) o comercial.
- c) Reglamentación especial de las actividades de vinculación, particularmente en cuanto a la propiedad de resultados, elaboración de cláusulas y contratos tipo y a la participación de docentes e investigadores en los beneficios obtenidos.

La *primera modalidad* comprende numerosos ejemplos de *gabinetes u oficinas de vinculación* con la industria, normalmente insertas en la estructura universitaria y dependientes de sus órganos máximos. Sus funciones son diversas e incluyen la promoción de las actividades de la universidad entre los agentes externos, el estudio y la elaboración de contratos, la gestión administrativa y financiera de proyectos y de acciones en curso, la vinculación y coordinación entre centros de I + D universitarios y empresas.

Con respecto a la *segunda modalidad*, existen numerosos ejemplos en la región. Brasil, Venezuela y Costa Rica ofrecen diversos casos en los que la solución institucional encontrada para el establecimiento de la vinculación es la creación de *fundaciones*. Se trata de instituciones de derecho privado que, en el caso de las universidades públicas, tienen como objetivo principal aligerar o flexibilizar los procesos burocráticos, sobre todo en lo que hace a su gestión financiera. La Ley les asigna tareas de gestión, apoyo legal e identificación y formulación de proyectos, así como la responsabilidad de efectuar los contratos con las empresas, tanto para I + D, como para asistencia técnica y transferencia de tecnología.

En la Universidad de Buenos Aires se ha optado por la creación de una *empresa*, bajo la forma de sociedad anónima, en forma conjunta con la Municipalidad de la ciudad de Buenos Aires y dos asociaciones empresariales (la Unión Industrial Argentina y la Confederación General de la Industria) llamada *UBATEC S.A.* El objetivo de esta empresa es la prestación a terceros de servicios en el área de la investigación y el desarrollo tecnológico, la asesoría, la provisión de know-how y la capacitación. Mediante un convenio marco con la Universidad de Buenos Aires, *UBATEC S.A.* puede ejecutar las tareas que se le encomiendan recurriendo a los laboratorios y departamentos de la universidad, contra una remuneración que, en parte, ingresa a la propia universidad, y en parte remunera a los docentes e investigadores involucrados. Las ganancias líquidas que puedan deparar la operatoria de la empresa sólo pueden ser destinadas a la adquisición de bienes o el financiamiento de actividades de interés para la universidad o a la puesta en marcha de proyectos de transferencia tecnológica, pasando a ser una pequeña "incubadora de empresas".

Esta modalidad es objeto, en Argentina, de la Ley de Promoción y Fomento de la Innovación Tecnológica (reglamentada recién en 1992) que faculta a las universidades y centros públicos de investigación a crear "unidades de vinculación" dotadas de una estructura jurídica que permita una relación más ágil y contractual con el sector productivo.

*La tercera modalidad* es complementaria a las anteriores, si bien generalmente constituye una etapa previa a ellas, en la que las universidades dan los primeros pasos para adecuar sus marcos normativos a la naturaleza y requerimientos de la vinculación que se procura promover.

Para las universidades, lo reglamentario en esta materia incluye diversos aspectos, algunos de los cuales tienen que ver con la flexibilidad de gestión; otros, con la participación de los docentes/investigadores en los beneficios de las operaciones (retribuciones adicionales, patentes, royalties, etc.) y otros, con la articulación entre la función de transferencia y las restantes funciones propias de la universidad (investigación, docencia y extensión), de tal modo que ninguna de ellas se lleve a cabo en detrimento de las otras.

Hay aspectos operativos que deben ser mencionados porque implican un aprendizaje arduo y poco generalizable, cuales son la iden-

tificación de los servicios que se pueden ofrecer, la evaluación de la capacidad científica y tecnológica de la universidad y la promoción de actividades interdisciplinarias que potencien la capacidad de respuesta de la universidad frente a requerimientos que le sean formulados.

Más allá de los casos señalados, la relación alcanza, en algunos países, niveles de sofisticación más elevados. Brasil incursionó —si bien con resultados discutibles— en el modelo de “parques tecnológicos” y ha logrado concretar interesantes ejemplos de creación de *incubadoras de empresas*, en las que se pretende, a través de un sistema de “spin off”, el lanzamiento de nuevas empresas de base tecnológica, relacionadas temáticamente con las capacidades de I + D de la universidad.

En el ámbito de las relaciones de las universidades con el sector productivo existe un amplio margen para la cooperación regional, en lo referido a:

- Intercambio de experiencias;
- formación de personal especializado;
- adecuación de marcos normativos;
- emprendimientos concretos entre universidades y empresas pertenecientes a distintos países.

Existen ciertas experiencias preliminares de cooperación regional que, pese a su carácter incipiente, merecen ser mencionadas. Argentina y Brasil han dado un paso hacia la “formulación y ejecución de programas de cooperación con un componente explícito de cooperación industria-sector científico/técnico, como en el caso del Comité Argentino Brasileño de Biotecnología (CABBIO)”. En un ámbito más amplio, el Programa CYTED-D a través de sus proyectos de innovación (IBEROEKA) muestra ya algunos ejemplos de colaboración entre centros universitarios y empresas de diversos países iberoamericanos. El recién creado Programa Bolívar apunta también a proporcionar un marco político e instrumental para favorecer la cooperación regional en materia de vinculación entre las universidades y centros de investigación, con las empresas.

## La cooperación interuniversitaria

Desde el punto de vista de consolidar las capacidades científicas, la cooperación entre las universidades, tanto en el plano nacional, como en el internacional, es actualmente una necesidad prioritaria.

La cooperación interuniversitaria es casi una condición necesaria para el logro de los objetivos sociales de competitividad y de equidad. Esta cooperación, proyectada en el plano regional, permite generar "masa crítica" y aprovechar complementariedades, en tanto que —en el plano de la relación con las mejores universidades de los países industrializados— favorece el acceso al conocimiento más avanzado.

América Latina registra una incipiente cooperación interuniversitaria que se concentra, todavía, en el plano institucional, si bien en los planos científico y académico se están produciendo acercamientos que, aunque todavía débiles, reflejan cambios en la cultura de actores que, en el pasado, han privilegiado en forma casi exclusiva la vinculación con centros de países desarrollados. Las universidades latinoamericanas comienzan a considerar propuestas de actividades conjuntas como, por ejemplo, la creación de programas de posgrado, aunque esta tendencia no está convenientemente apoyada en los planos político, económico y administrativo, como ocurre con los programas de la CE. Este proceso surge, además, como alternativa para contrarrestar la tendencia disgregadora del éxodo de científicos y profesionales de la región.

En cuanto a la cooperación con universidades de países desarrollados, se ha registrado en los últimos años un movimiento creciente, aunque se carece de un marco general institucionalizado y de recursos para poner en marcha programas de movilidad e intercambio como los que —por ejemplo— la CE ofrece a los ex-países socialistas, con el programa TEMPUS (actualmente la CE estudia la posibilidad de crear un programa de tales características, al que denominaría Andrés Bello).

Una reciente iniciativa que merece ser registrada en este informe, por sus potenciales efectos futuros, es la propuesta realizada por el Señor Presidente de la República Oriental del Uruguay, Dr. Luis Alberto Lacalle Herrera, en el sentido de crear un MERCADO COMUN DEL CONOCIMIENTO como instrumento para impulsar el desarrollo científico y tecnológico de los países que integran la re-



gión, estimular la cooperación entre universidades y centros de investigación, favorecer la circulación de información y conocimiento científico, formar recursos humanos de alto nivel, reducir la emigración de científicos y profesionales, recuperar y radicar en la región a los que han emigrado y, globalmente, tender a incorporar eficazmente a los países de América Latina en los procesos de transformación científica y tecnológica que están revolucionando la estructuras productivas, políticas y sociales a escala mundial.

### Comentarios finales

En resumen, el sistema de educación superior en América Latina debe afrontar una reforma que lo ponga a tono con las transformaciones económicas y sociales que ha experimentado la región en los últimos años y los nuevos desafíos que afronta de cara al futuro.

El papel de las universidades en el conjunto del sistema terciario, está referido al nivel más alto de excelencia del conocimiento en virtud del ejercicio de la investigación científica. A ellas les corresponde formar los investigadores y los profesionales de alto nivel que requiere la región.

Deben fortalecer sus actividades de I + D, para lo cual es preciso estimular la producción de sus grupos de excelencia y prestar atención a las *áreas vacantes estratégicas* de conocimiento científico, a fin de crear capacidades nuevas.

Por otra parte, las universidades deben desempeñar un papel destacado en lo que actualmente se denomina como "*sistema nacional de innovación*" o "sistema ciencia-tecnología-industria", conjuntamente con otros actores sociales, en el marco de políticas públicas adecuadas.

En tal sentido, se debe intensificar el *intercambio de información* entre universidades y centros de I + D sobre campos específicos del conocimiento. Es preciso, para ello, crear y perfeccionar *bases de datos* científicas de fácil acceso para todos los investigadores de la región.

Como productoras de conocimiento científico y tecnológico, las universidades deben fortalecer su *vinculación con el sector productivo*. En este ámbito existe, además, un amplio margen para



la cooperación regional, en lo referido a la formación de personal especializado en las tareas de transferencia, la adecuación de marcos normativos y el abordaje de emprendimientos entre universidades y empresas pertenecientes a distintos países.

La creación de *redes científicas y académicas* que faciliten el conocimiento recíproco de los grupos de diferentes países, en temáticas afines, y la conformación de *programas concertados de I + D* constituyen instrumentos clásicos de administración y gestión de la ciencia y la tecnología, que deben ser implementados aprovechando la experiencia acumulada ya en la región.

### GLOSARIO

El texto principal de la página está invertido y es ilegible.

El texto principal de la página está invertido y es ilegible.

El texto principal de la página está invertido y es ilegible.