

## Circuitos de innovación

Pablo Levin

---

### Índice

- [INTRODUCCIÓN](#)
- [OPCIONES METODOLOGICAS](#)
- [CIRCUITOS DE INNOVACION](#)

Publicado originalmente en Revista Interamericana de Planificación, Vol XX, Nº 44, Dic. 1977.  
Reproducción con leves modificaciones y notas del autor

---

### INTRODUCCIÓN

El mundo de las empresas de capital es heterogéneo y jerarquizado. En la cúspide de la jerarquía oligopólica el poder de acumulación de capital se basa en dos condiciones: disponer de las técnicas más productivas y excluir a otras de su uso. La que cuenta es la primera.

La capacidad de disponer en todo momento de las técnicas más productivas se genera y se renueva permanentemente en los sistemas de innovación de los países tecnológicamente avanzados. El capital que domina un sistema de innovación participa en la competencia como un capital superior: el trabajo que él moviliza despliega una capacidad productiva extraordinaria.

Su superioridad manifiesta, basada en su doble capacidad de crear nuevas técnicas y de controlar su difusión, no lo inhibe de lograr otras ventajas. Pero no son éstas la base de su Poder, son su consolidación. El dominio de los grandes mercados no se explica por sí mismo, ni sólo por un mecanismo de negociaciones y de acuerdos. La mayor potencia de acumulación es la base del poder monopólico, y no éste el de aquélla. El capital superior puede prolongar la exclusividad de sus procesos y productos mediante la protección legal porque dispone de esos procesos y domina sus fuentes, pero no domina la tecnología porque sus técnicas estén patentadas.

Las capacidades de investigar, inventar e innovar se conjugan en la cima de la pirámide jerárquica, aparecen en forma esporádica y fragmentaria en los niveles intermedios y están francamente ausentes en los estratos inferiores.

La capacidad tecnológica no es un atributo de agentes singulares, empresas o instituciones, sino de conjuntos extensos y complejos de agentes especializados que en sus relaciones recíprocas configuran sistemas innovadores. La tecnología de un país reside en un sujeto colectivo, el sistema nacional de innovación.

Hoy los países industriales no se limitan a exportar manufacturas y a adquirir materias primas. La exportación de capitales y la difusión internacional de técnicas productivas tiende a crear cierto grado de internacionalización de los procesos industriales. Pero la tecnología, la capacidad que se vale de la ciencia para desarrollar técnicas productivas, no ha sido transferida hacia los países del tercer mundo, La transferencia internacional de tecnología sólo puede tener como receptores a los sistemas innovadores nacionales, y éstos se han desarrollado plenamente en las grandes potencias industriales. A la jerarquía tecnológica corresponde una escala jerárquica de naciones. Lo que decide el lugar de un país en esa jerarquía es la ausencia o la presencia del sistema innovador y su grado de desarrollo.

Podría sugerirse una tipología para apreciar la posición de los países del tercer mundo. En unos los agentes del desarrollo tecnológico están prácticamente ausentes, en otros están presentes y activos pero no configuran un sistema innovador. En muchos hay un desarrollo unilateral restringido a las funciones y servicios (mantenimiento, reparación) requeridas para la adopción de técnicas exógenas, y, ocasionalmente, para la adaptación de estas técnicas. Pero en esa diversidad hay un rasgo común que, esquemáticamente, se reduce a esto-. en nuestros países no se han desarrollado sistemas innovadores. Si esto es así, las estrategias de desarrollo científico y tecnológico del tercer mundo no pueden dejar de tomarlo en cuenta.

A partir de ese reconocimiento discutiremos el objetivo de esas estrategias (la internacionalización de la tecnología), la delimitación del ámbito de las políticas nacionales de ciencia y tecnología (los sistemas de innovación), los posibles enfoques de planificación (opciones metodológicas) y su delimitación concreta y operativo a nivel de programas (circuitos de innovación)

### **Internacionalización de la Tecnología**

Es importante no confundir la internacionalización de la tecnología con la difusión internacional de técnicas productivas ni, en definitiva, técnica con tecnología.

Al formular las aspiraciones de los países atrasados, algunos prefieren especificar la noción de tecnología enfatizando que ella debe ser no dependiente. Pero esa nota es superflua: entendida como el dominio de la producción de técnicas productivas, la tecnología, por su propia naturaleza, no admite ser unilateralmente dependiente puesto que se trata de una capacidad de crear.

Además, dado que no nos referimos a la habilidad de un sólo individuo, y menos aún a la de un individuo aislado, sino a una capacidad colectiva que implica una extensa y compleja cooperación, tampoco puede calificarse de independiente sino que es, en su esencia, interdependiente, y es en este carácter necesario de la tecnología que ella abre un campo extraordinariamente promisorio a la cooperación internacional.

Otros, por su parte, estarían dispuestos a reconocer cierto grado de interdependencia como un hecho y a proclamar un grado mayor como objetivo. Pero debemos acotar, primero, que la interdependencia no es un hecho, puesto que en términos generales nuestros países están marginados de ella. Y segundo, que no se trata aquí de grados sino de contenidos. La

internacionalización de la tecnología no consiste en intensificar las relaciones sino en transformarlas: las relaciones interdependientes a que ella se refiere no son las relaciones de dominación sino las de cooperación. No son éstas solamente distintas de aquéllas, son su opuesto.

En el caso de transferencia de técnicas productivas cabe que el país en el que las técnicas se adaptan sea un receptor puro. En cambio, la transferencia de tecnología sólo puede tener lugar entre países dotados de capacidad tecnológica, La transferencia de tecnología hacia países atrasados no podrá hacerse efectiva si éstos no satisfacen los requisitos necesarios en cuanto a receptores.

En países carentes de capacidad tecnológica, la adopción de técnicas exógenas no estimula sino que, por el contrario, inhibe la formación y el desarrollo de esa capacidad. Por eso la distinción entre técnica y tecnología, distinción que corrientemente se pierde en un lenguaje-sistemáticamente confuso, no es una mera cuestión de convenciones de definición. El problema de crear en nuestros países condiciones favorables para que florezcan las capacidades de inventar y de innovar trasciende con mucho una serie de cuestiones menores tales como la selección de técnicas y la negociación y transferencia de técnicas. Ambas cuestiones, aisladas del contexto, recibieron una atención desmesurada. La primera fue objeto de ciertos tratamientos analíticos que brindaron una seudofundamentación al argumento de las "proporciones factoriales" y a la recomendaciones de política basada en ese argumento (esas recomendaciones, dirigidas a los países atrasados, los condenan al atraso, a la ineficiencia, a la explotación y a la pérdida creciente de sus posiciones competitivas), La segunda, bajo el rótulo confuso de "transferencia de tecnología" , dio pábulo a las ilusiones que aún hoy prevalecen acerca de la transferencia de tecnología hacia países atrasados sin que éstos realicen las transformaciones necesarias (pero tuvo el mérito de desarrollar las nociones relativas al "desempaquetamiento" que, en un contexto metodológico adecuado, abrirán campos importantes para la planificación del desarrollo tecnológico).

Toda propuesta prescriptiva para el desarrollo tecnológico de países tecnológicamente atrasados comprende algunas hipótesis acerca de la naturaleza del subdesarrollo. Si se confía en alcanzar la "masa crítica" en determinadas áreas, y se cree que en ello finca el secreto de la asignación eficiente, se cifrarán las mayores esperanzas en la fijación de prioridades. O acaso se sostenga que la atención debe centrarse en la adecuada proporción entre recursos asignados al avance de la investigación básica y de la aplicada. Si se considera que el problema radica en el insuficiente potenciaj de recursos humanos, se creará dar el paso decisivo al mejoramiento de la enseñanza. Ora se pondrá el acento en la oferta, ora en la demanda, ora en el equilibrio entre ofertas y demandas de conocimientos y servicios.

Esos enfoques parciales brindan respuestas igualmente parciales al problema de desarrollar la capacidad tecnológica de países atrasados.

Parciales porque en ellos no se reconoce que las capacidades tecnológicas nacionales o están ausentes o residen en las relaciones recíprocas que se entablan en el interior de un conjunto de agentes del desarrollo tecnológico, interdependientes y especializados.

Los requerimientos tecnológicos de los sectores productivos en países atrasados no se expresan en el mercado como demandas originadas y dirigidas al sistema innovador local: en nuestros países este sistema no existe, Debemos reconocer que es una simplificación. En trabajos posteriores hemos sugerido criterios para una tipología de los sistemas nacionales de innovación. Distinguimos entre sistemas de innovación plenos y sistemas de innovación adoptativos. Hemos madurado las conclusiones de este artículo, introduciendo mayores precisiones, Hoy adherirnos a ellas con más aclaraciones pero con más fundamento.

En ausencia de un sistema de innovación, de un conjunto coherente y complejo de agentes del desarrollo tecnológico, interdependientes y especializados, el país atrasado es un mero receptor pasivo y, en general, tardío, de técnicas productivas generadas por la tecnología de países avanzados. La adopción de técnicas exógenas genera localmente cierta capacidad tecnológica estrechamente limitada a servir al proceso de adopción y difusión, eventualmente con alguna adaptación de técnicas productiva exógenas. Esta capacidad de adaptación es sólo el complemento auxiliar local de los sistemas innovadores internacionales. Hoy diríamos: es una función del sistema adoptativo.

La internacionalización de la tecnología será otro lema vacío a menos que se responda a estas cuestiones; ¿cómo desarrollar en países atrasados una creciente capacidad para plantear y resolver problemas en los procesos productivos, para seleccionar, adaptar, mejorar, crear y difundir nuevas técnicas productivas? ¿mediante qué principios operativos pueden formularse a la participación activa de nuestros países en la cooperación científica y en la competencia tecnológica? y, en suma: ¿cómo crear en nuestros países y conjunto de países los respectivos sistemas de innovación?

### **Sistemas de Innovación**

Las nuevas técnicas productivas son generalmente objeto de posesión exclusiva. La difusión es controlada y restringida por las empresas propietarias para asegurarse temporariamente beneficios extraordinarios y una fuente interna de financiamiento, Los países atrasados adquieren luego esas técnicas ya no nuevas en condiciones onerosas y a cambio de concesiones comerciales y financieras que son a la vez gravosas y humillantes. Pero no es la estructura de los mercados de equipos y procesos lo que más severamente limita el desarrollo y la capacidad competitiva de los países imposibilitados hasta hoy ,de participar activamente y con provecho en la carrera tecnológica. El obstáculo real proviene del dominio exclusivo de otros países sobre la capacidad de inventar e innovar.

La tecnología no ha participado de la internacionalización de las relaciones económicas. La internacionalización de la tecnología cobrará realidad con el desarrollo de sistemas innovativos en países y grupos de países actualmente faltos de capacidad tecnológica.

La noción de sistema de innovación está asociada a la comprobación de las complejas interdependencias existentes entre la ciencia y la industria. Esta interdependencia, en la que los agentes del progreso técnico guardan entre si relaciones científicas, tecnológicas y comerciales que configuran un todo articulado, un sistema, es característica de los países más avanzados y privativa de ellos.

Un fenómeno invariablemente presente en todo proceso de desarrollo nacional es un sistema de innovación vigoroso íntimamente articulado en ese desarrollo. En cambio, un país que carece de un sistema de innovación es incapaz de apropiarse de los frutos del progreso técnico, y más aún, de los frutos tempranos que son los que determinan la posición competitiva de una economía nacional, su tasa de acumulación y el nivel del empleo. La "trampa tecnológica" tiende a reforzarse y a perpetuarse: incapaz de ser receptor de transferencias tecnológicas por carecer de un sistema científico-tecnológico, el país es receptor sólo de técnicas productivas que debilitan y desarticulan los elementos incipientes del sistema de innovación. Los esfuerzos de Política orientados a fortalecer los potenciales agentes del progreso tecnológico se frustran: el impacto de los proyectos y medidas de política que procuran actuar sobre la "oferta" local se disipan hacia el resto del mundo, originan nuevas demandas que sólo pueden dirigirse hacia sistemas científicos-tecnológicos avanzados. La misma suerte corren las demandas inducidas por medidas de política y las que se producen por efecto de la competencia y la difusión de nuevas técnicas. Desacopiados del sistema productivo, los centros de investigación y enseñanza languidecen.

También ocurre que importantes institutos alcanzan nivel y prestigio, pero se desarrollan localmente sin nexos con el medio. El estímulo, los equipos, la orientación disciplinaria y temática, acaso la financiación e inclusive el reconocimiento, provienen del exterior, Estos enclaves científicos no mejoran el cuadro, aunque puedan darle lustre.

Tales son las dificultades que derivan inevitablemente de la ausencia de un sistema de innovación, las que específicamente se presentan cuando un país estructuralmente integrado en el sistema económico internacional carece de un sistema científico-tecnológico propio ¿cuando participa en la competencia comercial, industrial e incluso financiera pero está marginado de la forma superior de esa competencia, que es la carrera tecnológica, en la que sólo juega un rol pasivo.

Por eso el cometido ineludible de la política científica y tecnológica de un país rezagado en la carrera tecnológica o excluido de ella es fortalecer su sistema de innovación, crearlo si es necesario, para ingresar como participante activo en la cooperación científica, ascender en la jerarquía tecnológica, lograr la creciente capacidad competitiva de sus productos, impulsar su desarrollo.

La creación de sistemas innovadores en los países que carecen de tales sistemas no puede ser resultado directo ni, menos aún, inmediato de la voluntad del Estado, pero es poco probable que esos sistemas surjan y se consoliden sin que esa voluntad se exprese adecuadamente en un plan.

El problema se plantea en estos términos: ¿es posible mediante la planificación de la ciencia y la tecnología la creación en el tercer mundo de sistemas innovadores semejantes a los que se

configuraron en los países hoy tecnológicamente avanzados? El sistema de innovación comprende las relaciones y acciones recíprocas entre el sistema de ciencia y tecnología y el sistema productivo. Nada menos acertado en nuestros países que adaptar enfoques de planificación que suponen dado el sistema innovador y sólo se proponen coordinar y fortalecer un sistema de innovación inexistente.

Comprobar la ausencia de un sistema innovador, comprender hasta que punto esa carencia limita las posibilidades de un país, reconocer que la creación del sistema es el objetivo estratégico de una política científica y tecnológica, debiendo toda meta particular subordinarse a él y encontrar en él su marco conceptual y su contexto operativo; todo ello significa para la autoridad gestora del plan de ciencia y tecnología, un primer paso hacia la creación del sistema de innovación.

Por importante que sea, ese primer paso está lejos de haber respondido a la cuestión de si el objetivo es alcanzable. Esta cuestión plantea algunas opciones metodológicas que conviene discutir.

### **OPCIONES METODOLOGICAS**

Sostendremos que los dos enfoques de planificación que aquí ( llamaremos **operativo inorgánico** y **sistemático global** son inadecuados para hacer frente a los problemas del subdesarrollo (en particular el de la ausencia de un sistema innovador). Procuraremos definir los rasgos generales de un tercer enfoque que, en principio, supera las deficiencias de los otros dos. Este enfoque, que denominaremos **sistemático concreto**, será analizado luego en sus aspectos operativos.

Supongamos la existencia de un sistema científico-tecnológico que, en su articulación con el sistema productivo, configura un sistema de innovación. Si éste existe, sólo se trata de vigorizarlo, fortalecer sus vínculos, asegurar su coherencia, su eficiencia global, su orientación acorde con las políticas y estrategias nacionales.

Si el supuesto de existencia se verifica, cobran validez operativa dos niveles de planificación recíprocamente complementarios: el sistemático y el operativo. El sistemático atiende a la coherencia y racionalidad globales del sistema, brinda un marco referencial a los niveles directamente operativos, una visión de conjunto de las articulaciones del sistema que permiten evaluar los proyectos y las acciones aisladas según sus repercusiones directas e indirectas, según sus méritos absolutos y relativos.

Pero en ausencia del sistema de innovación se presentan dos casos: los planificadores ignoran que el supuesto de existencia no se verifica, o los planificadores se proponen la creación del sistema innovador pero no disponen de nuevos enfoques de planificación. En ambos casos los dos enfoques, **el sistemático global y el operativo inorgánico**, pierden su complementariedad y se tornan estériles.

Consideremos el segundo caso: los planificadores han tomado conciencia de que el sistema innovativo no se ha conformado en su economía y se han planteado el objetivo de su

creación. Mas esa conciencia es todavía irrelevante, y ese objetivo con los métodos disponibles, inalcanzable. Examinaremos brevemente las limitaciones de estos dos enfoques metodológicos.

En el enfoque **sistemático global** quedan comprendidos, y pueden formar un todo coherente, los niveles de planeamiento parciales e instrumentales tales como la formulación de prioridades sectoriales, el fortalecimiento de la oferta de tecnología, la orientación de las demandas de técnicas productivas hacia la oferta tecnológica local, la orientación de la investigación científica y la educación superior mediante instrumentos financieros. Los elementos dispersos del enfoque inorgánico (inorgánico porque se remite a una organicidad objetiva que sólo habría que encauzar pero que de hecho no existe) quedan ensamblados lógicamente en un enfoque sistemático, pero la consistencia de este enfoque es sólo lógica.

Aunque abstractamente correcto, el enfoque **sistemático-global** es infecundo: al aislar analíticamente el sistema científico-tecnológico como imagen objetivo del planificador, no se toma adecuadamente en cuenta la naturaleza histórico-social del sistema científico-tecnológico, ni las limitaciones de la planificación. Provee un andamiaje analítico para la formulación aparente de un plan, pero no le proporciona conceptos que puedan tornarlo operativo.

**El enfoque operativo inorgánico** pone el acento en la acción, pero no por ello es menos abstracto. Muestra el mismo poco interés en profundizar en el conocimiento de las relaciones y de las circunstancias reales en que tiene lugar el proceso técnico o en las que éste se frustra y se convierte en su contrario. Es característico de este enfoque que no se sepa qué hacer con el diagnóstico ni, por consiguiente, cómo hacerlo.

En ausencia de un esfuerzo serio de diagnóstico (entendiendo por tal la información y la experiencia conceptualizadas) la distinción entre objetivos y metas, entre tácticas y estrategias, la formulación y la calificación de prioridades, la selección de instrumentos, todo ello cobra el aspecto de un ejercicio meramente ritual, en el que se apela a definiciones convencionales que son a la vez sutiles y confusas. La compatibilización entre los elementos componentes del plan es sólo externa; la preocupación fundamentalmente se relaciona con cuestiones tales como la de evitar la superposición o la duplicación de esfuerzos. La coherencia global de las acciones, preocupación favorita de todo planificador, es visualizada cada vez más como un problema de organización. No es raro entonces que el seguimiento y la evaluación del plan y de sus programas se haga también sólo en términos administrativos: de ejecución y no de impacto.

Los agentes del progreso científico y técnico aparecen en uno de los enfoques como casos o proyectos desgajados, cada uno de ellos con su problemática particular, y en el otro, como entes genéricos, vacíos de toda otra determinación que no sea la de las relaciones puramente formales que guardan entre sí. El enfoque sistemático global es superior en cuanto reconoce la naturaleza interdependiente del ámbito de planificación, y la necesidad de que el plan esté presidido por una visión de conjunto. Por su parte, el enfoque inorgánico tiene la virtud de su acento en los niveles instrumentales y en los resultados prácticos. Al emprender acciones aisladas e inconexas, permite cierto grado de aprendizaje que es acaso el resultado más importante que se puede alcanzar con él y que debe ser apreciado en todo su valor.

Como no resulta materialmente posible abarcarlo todo, la experiencia de la planificación inorgánica no puede tardar en poner de manifiesto la necesidad de una estrategia discriminada y, por consiguiente, de una visión de conjunto, aunque no pueda ofrecerla dentro de su propio marco,

Es preciso evitar que las frustraciones del enfoque operativo inorgánico conduzcan a su reemplazo por el enfoque sistemático global que es, de suyo, igualmente estéril.

Los dos enfoques pueden coexistir en un país subdesarrollado sin ser complementarios, sin enriquecerse mutuamente de manera sustancial, alternándose acaso la preeminencia de uno u otro. La vinculación entre los dos enfoques sólo puede ser meramente externa. El sistemático global brinda un marco formal para la ordenada presentación del plan. La formulación de grandes objetivos sirve para clasificar listados de proyectos, muchos de ellos desconocidos por el planificador, que se agrupan acaso sólo por las áreas que sugieren sus títulos y no por un estudio de sus posibles efectos e interrelaciones.

En ninguno de los dos enfoques juega un papel importante y permanente la concertación. No es éste sólo un problema de poder o de voluntad política. El plan nacional es esencialmente un instrumento de negociación social; ninguno de los dos enfoques brinda un marco decisional suficientemente claro y concreto como para organizar la negociación. Ambos se prestan solamente para una participación ora limitada, ó la esporádica, de los sectores más directamente interesados en la formulación de objetivos generales, de ciertos proyectos y programas parciales.

Los dos enfoques se complementan e integran fácilmente en economías altamente desarrolladas, donde el sistema de innovación es una realidad sólidamente arraigada. En nuestros países donde esto no es así, es preciso crear nuevos enfoques de planificación.

### **CIRCUITOS DE INNOVACION**

Para que los enfoques sistemático y operativo puedan ser recíprocamente complementarios en ausencia de un sistema de innovación, y para que la creación de éste se vuelva un objetivo viable, es preciso contar con criterios de desagregación y de sectorialización que permitan identificar, en el agregado del sistema innovador, subagregados que posean características de subsistemas innovadores.

El requisito de la desagregación funcional debe satisfacerse tanto para evitar que la noción de interdependencia o de sistema permanezca en el nivel de la formulación abstracta y no operativo, como para asegurar que los proyectos y acciones particulares tengan un impacto cierto en la configuración del sistema innovador. Satisfacer este requisito metodológico es abrir el camino para un enfoque sistemático-concreto (a la vez orgánico y operativo).

Ello no podrá lograrse con un tratamiento sectorial arbitrario. Para hacer del sistema de innovación el ámbito concreto de la planificación de la ciencia y la tecnología es necesario identificar los subámbitos operativos: proceder a un tratamiento que respete la naturaleza

interdependiente del sistema de innovación y permita fortalecer y orientar las relaciones esenciales entre los agentes del cambio tecnológico.

En su doble existencia, ideal y empírica, como imagen-objetivo del planificador y como proceso social dado, es posible y conveniente visualizar el sistema de innovación como integrado por circuitos de innovación. Ellos pueden constituir la unidad-programa para la planificación de la ciencia y la tecnología.

Definir la naturaleza y el ámbito adecuado de planificación será un paso importante en el desarrollo de las estrategias nacionales, regionales e internacionales de desarrollo de la ciencia y la tecnología, para el fortalecimiento de la capacidad tecnológica de los países que no la tienen.

Los circuitos de innovación definen a nivel de programa el ámbito de planificación del desarrollo científico-tecnológico. Cada programa-circuito deslinda un subsistema de interrelaciones entre sectores directamente productivos y agentes del desarrollo científico-tecnológico identifica los proyectos conducentes al fortalecimiento y a la realimentación de dichas relaciones, integra los diversos enfoques y niveles atinentes de planificación sectorial y sus respectivos instrumentos de política, y desarrolla secuencialmente las acciones conducentes al funcionamiento del circuito de innovación.

En el marco del circuito-programa se poseen criterios firmes para fijar prioridades temporales y para formular proyectos de desarrollo científico-tecnológico: cada proyecto debe tener relaciones y funciones definidas dentro del circuito de innovación y se evalúa según su impacto en cuanto a fortalecimiento del circuito.

El mismo criterio es aplicable a los proyectos de cooperación internacional: deberán demostrarse y verificarse sus efectos en cuanto a fortalecimiento del sistema innovador y, en particular, la capacidad científico-tecnológica del país receptor. El método ha sido concebido para la planificación de 'la ciencia y la tecnología en países y regiones que presentamos como característica del subdesarrollo, la ausencia de un sistema de innovación. Si bien no haremos aquí consideraciones prácticas sobre la ejecución de los programas-circuito, consideraciones que sólo se nutren de una experiencia incipiente, examinaremos brevemente unas nociones adicionales con el objetivo de anticipar la posible contribución de los circuitos innovadores a las estrategias de desarrollo científico-tecnológico del tercer mundo.

Cuando el dominio de ciertas áreas tecnológicas facilita significativamente el dominio de otras, diremos que aquéllas son básicas respecto de éstas. Estas relaciones por las que el desarrollo de un área facilita el desarrollo de otras, tienen semejanza formal con las relaciones entre campos disciplinarios por las que se definen áreas de conocimientos básicos y también con las relaciones interindustriales por las que se identifican las industrias básicas, pero a diferencia tanto de éstas como de aquéllas, presentan una mayor especificidad para cada economía nacional y regional,

De acuerdo con esta especificidad que atiende a las características particulares de cada economía nacional o regional, las relaciones por las que un área tecnológica es básica respecto de otras, no

coinciden necesariamente con las relaciones económicas interindustriales ni con las relaciones entre los contenidos disciplinarios, ni pueden reducirse a ellas. La identificación y el diseño, a nivel de programa, de circuitos de innovación permitirá identificar para países y regiones particulares las relaciones por las que unos campos tecnológicos son básicos respecto de otros.

La identificación de tales relaciones entre circuitos de innovación puede inspirar la formulación de estrategias de desarrollo consistentes en el trazado de senderos tecnológicos. Estos estarán definidos por la iniciación ordenada de sucesivos circuitos de innovación a partir de los circuitos definidos como básicos, hasta que finalmente las relaciones recíprocas entre un conjunto de circuitos de innovación programados configuren los respectivos sistemas de innovación.

Con esta perspectiva se contará con criterios adicionales para la evaluación de proyectos y para la negociación de la cooperación internacional: no sólo se atenderá a que el proyecto refuerce un circuito de Innovación con tendencia a retroalimentarse, sino que se tornará en cuenta también si este circuito es básico respecto de otros circuitos.