

BIOMASA EN IBEROAMÉRICA

UNA ESTRATEGIA DE APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE

GERARDO D. LÓPEZ

D

Queda rigurosamente prohibida, sin la autorización escrita de los titulares del copyright, bajo las sanciones establecidas por las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la fotocopia y el tratamiento informático.

© 2001, GERARDO D. LÓPEZ

© 2001, ELALEPH.COM S.R.L.

contacto@elaleph.com

<http://www.elaleph.com>

Primera edición

ISBN

Hecho el depósito que marca la Ley 11.723

Impreso en el mes de noviembre de 2001 en
Imprimir Online S.A., Av. L.N. Alem 618,
Buenos Aires C1001AAO, Argentina.

BIOMASA EN IBEROAMÉRICA

UNA ESTRATEGIA DE APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE

GERARDO D. LÓPEZ

D

Colección Triángulo

CONTENIDO

PRÓLOGO	7
1. PRESENTACIÓN	9
2. OBJETO Y CONTEXTO DE LA RED	13
2.1. Objetivos	13
2.2. Contenido temático	15
2.3. Justificación	15
2.4. Análisis estratégico	19
3. ACTORES DE LA RED	31
3.1. Escenario	33
3.2. Caso de estudio	34
3.3. Actores	36
3.4. Valor agregado	39
4. ACTIVIDADES DE LA RED	43
4.1. Acciones	43
4.2. Esquemas operativos	45
4.3. Flujos de información	49
4.4. Paradigmas metodológicos	56
5. OFERTA TECNOLÓGICA	61
5.1. Consideraciones generales	61
5.2. Presentación de casos	62

2. Objeto y contexto de la red

Este documento presenta y fundamenta los aspectos más relevantes referidos a la planificación estratégica e implementación de una red de alcance iberoamericano (es decir con todas las características propias de la ciencia y la investigación tecnológica, CIT, en este ámbito regional) concebida con el propósito de transformar resultados maduros de I&D generados en la región, en paquetes tecnológicos transferibles al sector empresario (producción y servicios). En las diferentes secciones de esta obra se definirán los contenidos, los actores y las actividades ideadas para esta red, centrada en la propuesta de analizar alternativas tecnológicas y definir sus respectivas viabilidades económicas, para el aprovechamiento industrial de biomasa (tanto virgen como desechos), especialmente de origen vegetal, aunque en principio este no sería un factor excluyente.

La red propuesta, en un sentido muy básico, en principio no sería otra cosa que la materialización del triángulo de Sábato (y la base para plantear sistemas de gestión estratégica de la innovación) en un campo tecnológico concreto y acotado, pero que involucra a todos los actores definidos por Sábato: los ONCyTs representan al gobierno; los grupos de I&D, generadores de conocimiento, pertenecen a los institutos de ciencia y técnica y el sector empresario debe participar desde el principio en cada proyecto o actividad que se lleve a cabo en el marco de la red, de manera de resguardar la filosofía de no limitar el trabajo al ámbito de lo académico, sino tratar de cerrar un círculo que se inicia con ideas trata de materializarlas en innovaciones y finalizar con la transformación de las más factibles en planes de negocio.

2.1. Objetivos

Los principales objetivos de la red consisten en:

Potenciamiento de las capacidades y desarrollos alcanzados por las unidades asociadas provenientes del sector académico (en el área te-

mática del aprovechamiento industrial de biomasa), mediante la integración de equipos de trabajo multinacionales e interdisciplinarios para llevar a cabo cada Proyecto específico.

Promoción de enfoques multidisciplinares que permitan integrar la I&D básica y aplicada de la región con las metodologías de la ingeniería de procesos y con los análisis de factibilidad económica y comercial que interesan al sector empresario, de manera de analizar en el marco regional la viabilidad global de las innovaciones alcanzadas a escala laboratorio / planta piloto, es decir con diferentes grados de “madurez”.

Relevamiento y sistematización de la oferta tecnológica de alto nivel disponible por parte de las unidades asociadas de manera de estructurar mecanismos que faciliten el acceso a la misma por parte de interesados provenientes de sectores industriales y gubernamentales según el caso.

Vinculación de los actores en el proceso de modernización tecnológica e innovación, mediante la creación y actualización permanente de una base de datos de la oferta tecnológica y de resultados de transferencia y su inserción en medios masivos de difusión y acceso (Internet).

Captación de demandas del sector productivo y/o de organismos públicos y privados relacionadas con el manejo sustentable de la biomasa y de los desechos relacionados, de manera de armar equipos de trabajo interdisciplinarios con las unidades asociadas que puedan responder rápida y eficientemente a dichos requerimientos específicos.

Capacitación de las unidades asociadas en la problemática de la generación y evaluación de proyectos orientados a la transferencia al sector productivo, difundiendo entre los actores de la red (investigadores, empresarios y organismos gubernamentales) la noción de los roles que cada uno debe asumir en un esquema de pensamiento estratégico y gestión de la tecnología y la innovación con las características particulares definidas para esta red.

Difusión sistemática de avances en el tema del aprovechamiento integral de recursos biomásicos mediante la organización de cursos, seminarios y talleres de trabajo, así como a través de la publicación de informes y artículos generados por las unidades asociadas (en soportes físicos -papel- y virtuales -medios electrónicos-), enfatizando además las acciones tendientes a comunicar estos avances a diferentes sectores sociales: el público en general y las O.N.G.s vinculadas a la temática en particular, que pueden así

recibir una versión concreta del significado de la frase “desarrollo sustentable”; el financiero, que canaliza la disponibilidad de recursos económicos necesarios para implementar los proyectos factibles; el gubernamental, encargado de diseñar marcos legislativos y programas estratégicos en los cuales insertar las propuestas de acción de la red; etc.

2.2. Contenido temático

El tema general de la red se relaciona con el perfil productivo de la mayor parte de los países iberoamericanos, es decir la **explotación de la biomasa** (agricultura, pasturas para ganado, forestación para elaborar artículos de madera y pulpas celulósicas, horticultura, etc.) y mas específicamente, con la posibilidad de **añadir valor a esta producción básica**, así como a **gestionar eficientemente los desechos derivados de estos sectores productivos**, aprovechando su potencial como materia prima.

Por lo tanto, dentro del amplio campo disciplinario mencionado, en particular la red se propone llevar a cabo acciones concretas en el área del **aprovechamiento de recursos biomásicos para la elaboración de productos químicos de alto valor agregado, así como de insumos energéticos**.

Como además la concepción básica de la red es la generación, consolidación y oferta de servicios y paquetes tecnológicos, el campo de acción de la misma se concentrará particularmente (aunque no de manera excluyente) en las innovaciones y desarrollos específicos generados por las unidades asociadas en proyectos de investigación precompetitiva que hayan alcanzado un nivel de maduración suficiente como para fundamentar y justificar la tarea de elaboración de la correspondiente **ingeniería de procesos o de producto y su evaluación económica y comercial**.

2.3. Justificación

La propuesta encuentra sustento en tanto y en cuanto puede explicitar su interés estratégico, su relevancia tanto científico - tecnológica como social y su novedad respecto de otras iniciativas orientadas hacia los mismos objetivos, pero conceptualmente diferentes (por su ámbito de influencia, por su enfoque metodológico, por su alcance o por combinaciones de estos u otros factores).

2.3.1. Interés estratégico

En relación con este criterio, se puede distinguir entre el objeto básico de la red (interés general) y el área temática seleccionada (interés específico).

Considerando en primer término el interés estratégico general de una red orientada a la generación de paquetes tecnológicos, aparece una tendencia irreversible: la posición relativa de un país o una región en el mercado internacional está cada vez más determinada por el ritmo de creación y difusión de tecnología, como sustento de los incrementos de competitividad necesarios para mejorar la presencia en el mercado mundial.

El crecimiento de los flujos comerciales ha exigido a los países una elevación de su competitividad para adaptarse a la creciente liberalización y movilidad de bienes y servicios. El desarrollo sustentable y la liberalización del comercio exigen nuevas articulaciones entre los sectores sociales. América Latina ha utilizado diferentes políticas industriales y comerciales para transformar el perfil de su estructura productiva y crear ventajas comparativas en nuevos sectores. Las transformaciones de la estructura industrial que han tenido lugar en algunos países en sectores tecnológicamente más sofisticados, hasta la fecha fundamentalmente sobre la base de adopción de conocimientos ("*know how*") originado en países de mayor desarrollo, han tendido a reflejarse positivamente en la pauta de exportación.

Se deduce de las consideraciones precedentes, que un mejor desempeño competitivo de América Latina en segmentos tecnológicamente avanzados implicará la aceleración, por una parte, del esfuerzo de investigación y desarrollo propio y, por otra, de la efectiva transferencia del conocimiento generado localmente, bajo la forma de tecnología, hacia el sector productivo.

En segundo término resulta necesario evaluar en particular, la temática propuesta para la red en el contexto geográfico específico que se ha definido como ámbito de acción. En este sentido, en un mundo donde la investigación y el desarrollo tecnológico tienen un papel crecientemente central en la competitividad, deben considerarse como objetivos estratégicos tanto el fortalecimiento de las capacidades nacionales en dichas áreas, como la promoción de la cooperación horizontal entre países y la necesidad de potenciar su aprovechamiento para añadir valor a la producción básica. Esta consideración es sustantiva respecto del área temática de la red, ya que en Latinoamérica la generación de riqueza está fuertemente apoyada en la explotación de la **bio-**

masa vegetal y sus **derivados primarios** (agricultura, pasturas, explotaciones forestales, fruticultura, floricultura, horticultura, etc. por un lado y aceites, conservas, esencias y similares por el otro).

2.3.2. Relevancia

Las acciones tendientes a concretar el aporte de la red en la práctica, pueden enmarcarse en tres ámbitos interrelacionados: ciencia, tecnología y empresa.

En relación con el campo **científico**, debe mencionarse que la generación de conocimientos y la formación de recursos humanos, constituyen los tipos de actividades más habituales y convencionales en proyectos de investigación precompetitiva, desarrollados tanto en forma aislada por cada equipo de trabajo como en el marco de programas de cooperación bi o multilateral.

Usualmente, los resultados tangibles de este tipo de actividades se cristalizan bajo la forma de artículos en publicaciones periódicas, edición de libros, organización de cursos y seminarios etc., que recogen los aportes al conocimiento (“estado del arte”) realizados mediante las acciones de Investigación y Desarrollo en los propios países iberoamericanos. Esta red se propone potenciar esta generación de conocimientos extendiendo su alcance e impacto a través del desarrollo de tecnologías basadas en los mismos.

Respecto de la **relevancia tecnológica**, al fijarse como objetivo primordial de la red la aplicación de resultados de I&D en la producción de bienes y servicios, resulta evidente la pertinencia del planteo desde el punto de vista de la tecnología, ya que para alcanzar el mencionado objetivo, se requiere la transformación de conocimientos básicos en paquetes tecnológicos, mediante la utilización de las herramientas de la ingeniería de procesos y de la ingeniería de productos, así como la validación de su factibilidad a través de análisis técnicos, económicos y comerciales. Si bien han existido acciones puntuales de este tipo en el marco de distintos programas de cooperación multilateral accesibles a países de América Latina (CYTED, IBEROEKA, INCO), al momento no se conoce un emprendimiento sistemático, focalizado en un área temática y con fundamentaciones metodológicas y estratégicas en este sentido, como el que propone esta red. Este factor se constituye entonces en una oportunidad (a la que habrá que cobijar de las posibles amenazas).

Por último, es necesario analizar el aspecto de la transferencia del “saber hacer” (*know how*) a los **sectores productivos**. El paso necesario y funda-

mental para transformar el conocimiento en bienestar, es la vinculación efectiva de actores en el proceso de modernización tecnológica y de innovación. Por lo tanto, la meta final de las actividades que se desarrollen en esta red puede sintetizarse en la activa promoción de propuestas ajustadas, que puedan concretarse mediante mecanismos de cooperación y cofinanciación, tal como los propuestos por FONTAR en Argentina (y sus equivalentes en otros países iberoamericanos) o por IBEROEKA, Programa Bolívar, Programa CamBio-Tec y similares para el ámbito regional.

2.3.3. Originalidad

La novedad respecto de otras iniciativas orientadas hacia los mismos objetivos que puedan plantearse en la región, se apoya fundamentalmente en tres patas:

- ✓ un ámbito de acción geográficamente extenso, con algunas diferencias idiosincráticas pero con importantes coincidencias culturales y similitud de lenguajes;
- ✓ un diseño metodológico basado en la concepción de alianzas estratégicas susceptibles de gestión por proyecto y
- ✓ un alcance de las actividades a desarrollar que, se podría decir, pretende partir de las ideas para terminar en los planes de negocio.

La base de esta propuesta, consiste en el rescate de las capacidades / habilidades de los investigadores y tecnólogos de la región y de los desarrollos exitosos alcanzados a nivel de investigación precompetitiva, para elaborar una oferta viable de paquetes tecnológicos que cumplan con los requisitos y demandas del sector productivo iberoamericano.

En este sentido, la red pretende ir mas allá de la generación de conocimientos básicos y aplicados (aporte genérico al conocimiento, concretado a través de publicaciones, cursos, seminarios, etc), para pasar a la etapa de concreción de la transferencia tecnológica, la cual se entiende que constituye el paso siguiente lógico de las actividades de investigación y desarrollo del sistema de ciencia y tecnología regional. Este paso es factible si se considera que este sistema ya ha alcanzado una razonable masa crítica de investigadores activos y dispone de resultados de una gran variedad de proyectos finalizados, en el área temática de la biomasa y su aprovechamiento.

Por otra parte, la metodología propuesta tiende a incorporar las más modernas herramientas de planificación, gestión y transferencia, tales como el pensamiento estratégico; la consolidación de alianzas sobre la base de proyectos definidos (en su alcance, objetivos y duración) orientados tanto a la generación de paquetes tecnológicos como a la oferta de servicios especializados e interdisciplinarios; la gestión del valor y del cambio; la integración de los tres sectores (académico, empresario y político) desde el inicio de cada proyecto, requiriendo en consecuencia el ajuste de herramientas de gerenciamiento acordes a esta composición del grupo, así como la definición precisa de roles, aportes y beneficios derivados de la participación; etc.

Inclusive, observando desde un punto de vista más detallado la composición propuesta para lo que genéricamente se ha mencionado en el párrafo precedente como “sector académico”, el planteo incluye otro aspecto novedoso, que se considera un avance respecto de la cooperación entre científicos y tecnólogos que caracteriza a los proyectos de investigación precompetitiva convencionales: la consecución de los objetivos de esta red requiere de la integración de equipos más ampliamente multidisciplinarios, que incorporen a especialistas en la gestión de la transferencia y a economistas, de manera de complementar aportes en cada una de las etapas involucradas en la transformación de una novedad científica - tecnológica en un emprendimiento productivo concreto.

2.4. Análisis estratégico

2.4.1. Escenario

Preparar recursos humanos y generar oferta de conocimientos en el ámbito iberoamericano es crucial, tanto desde un punto de vista obvio e inmediato (es decir para incrementar el valor agregado a la producción), como en un marco filosófico más amplio y mediato (verbigracia, colaborar en la resolución de problemas presentes en la sociedad: bienestar, salubridad, ecología, sustentabilidad del desarrollo, etc.). Además, sólo si esa capacidad existe, es posible aprovechar el conocimiento acumulado a nivel regional.

Una vertiente especialmente importante de este aprovechamiento, es la creación de nuevas empresas de base tecnológica. En Iberoamérica se realiza investigación y desarrollo tecnológico, pero fundamentalmente en universidades, institutos de investigación y centros tecnológicos de carácter público, con discutible vocación por la transferencia de resultados, con parámetros de

excelencia definidos desde afuera de la región y sujetos a sistemas de evaluación del desempeño centrados en los aspectos académicos antes que en la producción de tecnología o en la calidad y diversificación de la oferta de servicios. Por lo tanto, es imprescindible fomentar la activa participación del sector productivo en las actividades de innovación, como forma práctica de fijar objetivos y adecuar la gestión de las mismas.

Existe razonable consenso respecto de que el estadio preliminar de desarrollo le compete a cada Estado, mediante la asignación de recursos internos, el fomento de la participación en programas de investigación y desarrollo bi o multilaterales, la gestión de préstamos internacionales de largo plazo, etc. Una política nacional orientada en este sentido permitirá constituir la masa crítica de recursos humanos y de infraestructura material requeridos para sustentar un sistema de innovación. A medida que este sistema de innovación se consolide y que cada país muestre una tendencia en sentido del crecimiento desde el punto de vista económico, el sector productivo podrá ser efectivamente alentado a incrementar su participación en esquemas de generación y apropiación de tecnologías de forma sostenida.

Sin embargo, la experiencia demuestra que la participación de los empresarios en el sistema de innovación de América Latina está muy lejos de ser un proceso espontáneo. Por lo tanto viabilizar esta participación exige el diseño y financiamiento de programas y medidas que faciliten la demanda de conocimientos por parte del sector productivo. De hecho, en muchas ocasiones, la dificultad principal radica en que este requerimiento de asistencia científica y técnica no llega siquiera a plantearse, porque la tecnología no es reconocida como herramienta idónea para la resolución de problemas o como factor clave para consolidar ventajas competitivas. Esta situación es habitual en la estructura empresarial latinoamericana, donde es ampliamente mayoritaria la pequeña y mediana empresa poco modernizada.

Para revertir esta situación se hace necesario el diseño y financiamiento de medidas de vinculación que ayuden a las empresas a mejorar sus prácticas productivas, sobre la base de metodologías que han sido aplicadas con eficacia en los países de mayor desarrollo relativo.

Ninguna de estas acciones puede encararse con éxito a partir de esquemas puntuales de apoyo a corto plazo, puesto que se trata en todos los casos de impulsar procesos de maduración lenta, que inclusive implican un cambio de cultura. Por esta razón, la cooperación internacional se perfila como uno de los instrumentos más interesantes y aplicables en forma inmediata para

viabilizar el desarrollo armónico y la cohesión regional. La cooperación también es decisiva para constituir nuevas capacidades a través de las cuales se eleve la competitividad mediante el aprendizaje mutuo y el intercambio de experiencias. Por eso, la estructura de una Red como la propuesta, con una sólida base de contactos y el planteo de objetivos amplios de mediano y largo plazo, se constituye en una alternativa válida.

Por otra parte, se estima que existe un fuerte componente de oportunidad en el planteo de esta propuesta no sólo por la validez genérica de los postulados, sino porque se enmarca en los lineamientos y propone llevar a la práctica las recomendaciones a los Presidentes y Jefes de Estado, actores sociales y entidades multilaterales, resultantes de la **Conferencia Científica de la IV Cumbre Iberoamericana de Jefes de Estado y de Gobierno**, según se citan a continuación³:

1. *Apoyar desde el Estado los Programas de Cooperación Iberoamericana que, mediante mecanismos de financiamiento y asistencia técnica, hayan demostrado su incidencia positiva en el desarrollo de capacidades tecnológicas y de innovación; así como, la vinculación entre ambas.*

2. *Propiciar la modernización tecnológica del sector productivo, particularmente de la pequeña y mediana empresa. Para ello, deben fortalecer o crearse mecanismos estables y eficaces de difusión de información científica y tecnológica, de capacitación y de financiamiento.*

3. *Fortalecer el proceso de vinculación entre todos los componentes del sistema de ciencia, tecnología e innovación. Para ello, es preciso coordinar e integrar políticas dispersas en diferentes instancias ministeriales y asegurarse de que en su formulación participe la diversidad de actores e instituciones involucradas en ellas.*

4. *Llevar a cabo una acción sustantiva del Estado en materia de formación e incorporación de recursos humanos para la I+D que oriente sus recursos hacia:*

- La financiación sostenida para la educación superior dirigida a la formación de recursos humanos y su incorporación a las tareas de I+D. Este financiamiento debe ser complementario con los esfuerzos para mejorar la calidad de la enseñanza primaria, técnica y media.

³ J. Sebastián y F. Suarez, Editores; "Financiamiento sostenido para la investigación y el desarrollo tecnológico en Iberoamérica; Programa CYTED, Madrid, 1995.

- *La financiación sostenida de la formación de investigadores en los estudios de postgrado para su posterior incorporación a actividades de I+D en los ámbitos académico, gubernamental y empresarial.*

- *El financiamiento sostenido para la vinculación entre la docencia universitaria y la investigación.*

- *El fomento de la incorporación de recursos humanos para la gestión de programas dirigidos a la interacción Universidad-Empresa.*

5. *Sobre las fuentes de financiamiento sostenido para la investigación y el desarrollo tecnológico y la innovación:*

- *Procurar contrarrestar, a través de la financiación estatal, las políticas económicas que orientan la inversión y el financiamiento hacia proyectos de desarrollo de bajo riesgo y alta rentabilidad en el corto plazo. Esta financiación debe estimular la participación privada en la innovación.*

- *Utilizar el poder de decisión nacional en los Organismos Internacionales de cooperación financiera, con el propósito de ampliar y flexibilizar sus modalidades de financiación incluyendo los apoyos a largo plazo y la oferta de capital de riesgo.*

- *Estimular al sector financiero para que cumpla un rol más flexible y menos conservador en la financiación de las innovaciones. Promover, cuando ello sea necesario, la conformación de nuevos agentes de financiamiento a la innovación.*

- *Dedicar un porcentaje de los fondos originados por los procesos de privatización de empresas del Estado a efectos de incrementar el financiamiento a la innovación tecnológica.*

- *Crear incentivos fiscales relevantes para las organizaciones del sector productivo que inviertan en innovación. Tales incentivos serán mayores en aquellos proyectos que involucren Universidades e Institutos de Investigación.*

6. *Sobre la utilización del financiamiento para la innovación:*

- *Estimular el desarrollo de estrategias competitivas en las micro, pequeñas y medianas empresas de la región, apoyando su capacidad de identificar necesidades de innovación tecnológica y la formulación de proyectos financiables.*

- *Ampliar la infraestructura de organizaciones de apoyo a la innovación y a las actividades de pre-inversión en la misma, incluyendo la auditoría y los diagnósticos tecnológicos.*

cos, la planificación estratégica, la búsqueda de oportunidades de nuevos negocios, los programas de mejoramiento de la calidad, la reingeniería de procesos y la gestión tecnológica.

- Estimular la creación de nuevas empresas que ofrezcan productos y servicios con mayor valor agregado de conocimientos. Para ello es necesaria la desburocratización de los procesos de creación de empresas y de apoyo al desarrollo de nuevos empresarios y el estímulo a la difusión y transferencia de tecnología.

- Privilegiar el apoyo a las innovaciones tecnológicas llevadas a cabo en el ámbito de alianzas estratégicas o co-inversiones entre empresas de distintos países.

7. Procurar que el aumento de los recursos financieros asignados a la mejora de las condiciones nacionales para realizar investigación y desarrollo tecnológico sea acompañado de la definición de líneas prioritarias de trabajo y de transformaciones sustanciales en la organización del sistema Ciencia-tecnología-Innovación. Estas acciones son necesarias para la optimización de los recursos invertidos.

8. Desarrollar sistemas de información y bases de datos nacionales y regionales para el seguimiento y evaluación de las actividades de I+D. Para cumplir este objetivo es necesario recurrir a indicadores de ciencia y tecnología internacionalmente aceptados.

9. Promover la valorización social de la innovación dentro de la realidad socio-cultural específica de cada país de la región en el marco de la más amplia cooperación iberoamericana.

Sin embargo, frente a la tentación de optimismo respecto de la viabilidad de esta propuesta que podría derivarse de comparar la misma con la enunciación de principios transcripta y del voluntarismo de los Organismos Nacionales de Ciencia y Tecnología (ONCyTs) de la región para plasmarla en realidades este mandato de los jefes de estado, es necesario analizar el escenario real con espíritu crítico, de manera de entender los obstáculos o amenazas que se pueden oponer a las oportunidades detalladas por las mencionadas recomendaciones a los Presidentes y Jefes de Estado, actores sociales y entidades multilaterales.

En una visión global, el análisis macro de la realidad empresarial de la región permite detectar dos frentes productivos claramente demarcados, de manera que América Latina aparece como una región de desarrollo intermedio, marcada en muchos países por políticas desordenadas (y en muchos casos destructiva) de apertura del mercado generalizadas en la última década del siglo XX y prensada entre empresas cuya competitividad se fundamenta en el

recurso de bajos o muy bajos niveles salariales por un lado y empresas líderes, que desarrollan productos y servicios cuya ventaja competitiva reside fundamentalmente en la innovación tecnológica por el otro lado. Por lo tanto, resulta oportuno plantear estrategias tendientes a resolver este conflicto.

En el diseño de esta estrategia parece un buen recurso analizar de que manera las empresas de los países desarrollados han reaccionado frente a la competencia de países con salarios que en muchos casos son significativamente menores. Se verifica entonces que la respuesta ha sido la de llevar adelante estrategias de adaptación, consensuadas con sus gobiernos, buscando desplazar actividades convencionales hacia otras con base en el conocimiento o, cuando ésto no resulta factible (por ejemplo en industrias que no pueden prescindir de mano de obra intensiva), tratando de desagregar la cadena productiva, conservando en su país los eslabones de mayor jerarquía técnica o intelectual y llevando a la periferia las etapas con trabajo menos calificado.

Este enfoque estratégico se complementa claramente con la postura de países ubicados en el extremo opuesto en lo que respecta a su nivel de desarrollo, cuyos productos brutos internos *per cápita* son mucho menores que el promedio mundial. De tal manera, estos países menos desarrollados, pero que necesitan responder a las crecientes demandas de mejores condiciones sociales y educativas, cierran el círculo convocando a las corporaciones transnacionales, sobre la base de minimizar los eventuales obstáculos y aceptar las condiciones planteadas por dichas empresas, con tal de que las mismas utilicen la barata fuerza de trabajo local.

Los países que quedan en el medio de los dos extremos complementarios descriptos, como se supone que es caso de la mayor parte de los de América Latina, aún dentro de cierto grado de diversidad, se enfrentan a un problema particularmente serio derivado de la situación mencionada en el párrafo precedente. Antes de la apertura económica de la última década, todos presentaban, en mayor o menor medida, déficit en la elaboración de bienes y servicios con alto contenido de conocimiento. Pero la apertura (que en algunos casos paradigmáticos, como Argentina, se podría calificar de indiscriminada) ha complicado el panorama: los bienes con alto contenido de mano de obra llegan desde los países de menor desarrollo relativo a un mercado huérfano de políticas y estrategias (más allá de las declamaciones) que le hubiesen permitido corregir el déficit anterior. No es que todo esté perdido (excepto tal vez la oportunidad de haber resuelto la situación en contextos más favorables en su momento), pero el planteo de salidas al dilema descripto no puede hacer abstracción de que ahora conviven simultáneamente dos frentes de problemas.

Esto sucede porque, con honrosas excepciones, cuando comenzó la década del '90 se adoptó una opción desafortunada: no hacer nada. Luego, ante los primeros síntomas de que la apertura y las fuerzas libres del mercado no derramaban el bienestar a toda la sociedad como precedían los modelos y, desde mi punto de vista, errando el foco, se trató de remediar la situación con un enfoque casi puramente taylorista, estimulando el reemplazo de personal por maquinaria, con lo cual algunas empresas consiguieron aumentar su productividad (al menos en el sentido de eficiencia industrial identificada con la productividad del trabajo directo, según el modelo desarrollado por Frederick Taylor a principios del siglo XX). Pero a cambio se instaló un problema mayúsculo, la desocupación masiva, sin que de todas maneras se resolviera el problema principal, es decir se pudieran mejorar los términos de intercambio. Obviamente esta situación no resulta estrictamente pareja entre todos los países de la región, ya que subsisten entre los mismos diferencias de grado que fomentan el desplazamiento intra-regional de empresas cuya competitividad depende de minimizar los salarios (sectores de tecnología madura, a los cuales sin embargo, estos traslados no les garantizan ventajas respecto de productos intensivos en mano de obra elaborados, por ejemplo, en China).

Por otra parte, en la mayoría de los sectores de avanzada (biotecnología, microelectrónica, química fina, especialidades farmacéuticas) no se ha generado (o no se ha aprovechado en la región, tal como muestra el caso paradigmático de los anticuerpos monoclonales desarrollados por un científico formado en Argentina, pero explotados comercialmente en Europa) un cuerpo de conocimientos (*know how*, el "saber hacer" base de la innovación tecnológica) que nos permita integrarnos a la aldea global con un rol más protagónico que el de simples consumidores.

Justamente esta última situación es la que inhibe la adopción de la estrategia de desarrollo diseñada por los países del llamado primer mundo. En efecto, el control de las cadenas de valor en las cuales los salarios bajos son un componente determinante de la competitividad que se pueden ir a buscar a otras regiones, sólo resulta factible para las empresas que han innovado efectivamente y pueden proteger y obtener beneficios de la tecnología propia bajo la forma de explotación de patentes, de diseños asociados a una marca, o cualquier otra clase similar de eslabones relevantes para el mecanismo de apropiación de renta.

Obviamente hay alternativas de superación del dilema diferentes a (y más inmediatas que) promover la innovación local. Sin embargo, a mi modo de entender, estas opciones son solamente cosméticas y de dudoso resultado a

largo plazo. En este tipo de alternativas se enmarcan las soluciones economicistas y/o políticas típicas: protección arancelaria a determinados sectores (solución que descansa más en la efectividad del *lobby* sectorial que en el pensamiento estratégico); acuerdos especiales para la manufactura transnacional pero dentro de la región (adoptando el modelo de las maquiladoras); comercialización en cadenas propias de importaciones de bienes con alto contenido de mano de obra y tecnología madura, con marca internacional (restringiendo la apropiación de la renta sólo al último eslabón, muchas veces marginal respecto del valor agregado, es decir el servicio de distribución y venta).

Tal vez desde la óptica de un economista las opciones mencionadas pueden resultar apropiadas (ya que, a juzgar por los hechos, es el tipo de acciones que se implementan desde los Ministerios de Economía) pero no pueden considerarse (al menos en la visión de un ingeniero) como estrategias viables a mediano o largo plazo. En otras palabras, volcar recursos (financieros, impositivos) en un mal negocio no lo transforma mágicamente en un buen negocio; a lo sumo prolonga la agonía.

En todo caso, las mencionadas pueden constituir etapas transitorias de efecto más o menos inmediato sobre problemáticas sociales puntuales. Pero la verdadera solución del problema depende del diseño estratégico de políticas y acciones de posicionamiento que habiliten a la región a aportar saberes, calidad productiva y técnicas de gestión y comercialización internacionalmente competitivas. De hecho la propuesta de inserción global que la red plantea para un área específica (la de recursos biomásicos) ni siquiera puede generar conflictos con actores del sector productivo regional, ya que prácticamente no hay producción alguna con alto valor agregado (Argentina exporta plantas secas de manzanilla por toneladas a Alemania, para luego importar azuleno; Japón estudia en convenios bilaterales la flora de Paraguay, pero se reserva la explotación comercial de principios activos; en Bolivia, a través de planes de erradicación del cultivo de coca, pequeños agricultores asociados en cooperativas reciben entrenamiento en la industrialización primaria de plantas aromáticas, pero la misma solo llega hasta la obtención, mediante tecnologías “apropiadas” de extracción con vapor, de caldos crudos, que luego son refinados y purificados en Europa). Esta ausencia de confrontación no disminuye la importancia de nuestro planteo estratégico, sino que más bien resalta una de las debilidades estratégicas que caracterizan a la situación.

Por otra parte, si bien es cierto que no se puede producir todo en la región (como se planteaba la antigua política de sustitución de importaciones, de “vivir con lo nuestro”, al decir de Aldo Ferrer), es necesario admitir tam-

bién la falsedad de la premisa de que es posible modernizar la región exclusivamente sobre la base de los recursos naturales como principal (en algunos casos, por ejemplo en Centroamérica, casi único) factor competitivo. Aún si las aspiraciones de la región se limitaran a una inserción competitiva global tomando sólo como base al sector agroindustrial, para maximizar el valor agregado localmente se requeriría al menos dominar el estado del arte en disciplinas tales como biotecnología (productos transgénicos, insecticidas y defoliantes naturales para combatir plagas, complejos enzimáticos), química fina (conservantes de alimentos de origen natural, esencias, aromas y sabores, vitaminas), ingeniería de procesos (biocombustibles), diseño de maquinaria agrícola adaptada al contexto (tipos de cultivos, terrenos, variedades de especies), tecnología forestal (la madera sin nudos para mueblería fina, por ejemplo, tiene en algunos países como Japón un valor de mercado que prácticamente quintuplica al de la madera convencional), ingeniería ambiental (a través de las normas ISO respectivas, la valorización de un producto -a veces inclusive la posibilidad de ingresar a un mercado determinado- depende cada vez en mayor grado de la demostración de prácticas ambientales no agresivas y sustentables como política de la empresa), etc. La articulación de conocimientos en esta diversidad de disciplinas es básica para asegurar la competitividad a mediano y largo plazo.

Obviamente el diseño concreto de un plan estratégico detallado para este contexto supera el alcance de esta monografía, ya que demanda varios trabajos paralelos, tanto de relevamiento del escenario actual, como de conceptualización de la tendencia mundial (que en el área temática propuesta podría constituir una de las contribuciones importantes de esta red) de manera de poder plantear escenarios prospectivos fundamentados y poner en su justo lugar a las soluciones aparentes o de corto aliento como la eliminación de barreras arancelarias y para arancelarias, la reducción constante del salario o la construcción artificial de enclaves de excelencia en una región en la que la eficiencia y la eficacia resultan antes la excepción que la regla.

2.4.2. Oportunidades y amenazas

El escenario descrito en el apartado precedente permite distinguir una serie de oportunidades propicias a la implementación de la red y al mismo tiempo detectar las amenazas que forman su contracara en el marco de una planificación estratégica.

Entre las **oportunidades** se destaca por su carácter macro, la importancia concedida a la temática de la cooperación internacional para la innovación por el nivel político de la región, al incluirla como uno de los capítulos de las deliberaciones de las cumbres de Jefes de Estado.

Además de dicha postura filosófica de alcance general, varios puntos de las recomendaciones a los Presidentes y Jefes de Estado, actores sociales y entidades multilaterales, resultantes de la Conferencia Científica de la IV Cumbre Iberoamericana de Jefes de Estado y de Gobierno, constituyen otros tantos focos de **oportunidad estratégica** para desarrollar y consolidar propuestas en el sentido de la innovación cooperativa. En particular, en el marco de los objetivos de esta red específica, se pueden mencionar prácticamente todos los puntos de la citada recomendación, ya que cada uno de ellos propone alguna política consistente con algunos de objetivos desarrollados en el apartado 2.1. de este trabajo.

También es **oportuno** el planteo en tanto involucra una política de maximización del valor agregado a recursos agrícolas, frutihortícolas y forestales, que constituyen la base fundamental de la economía de prácticamente todos los países latinoamericanos.

Otra **oportunidad** que la red debe aprovechar es la existencia previa de ámbitos de cooperación (CYTED, IBEROEKA, Programa Bolívar, CamBio-Tec) en los cuales la disciplina propuesta como área temática de la red puede encontrar un ámbito para contactar y reclutar actores predisuestos a la cooperación y a la innovación tecnológica (ya que de lo contrario no estarían participando de los mismos).

Como contrapartida, la **amenaza macro** en relación con las posibilidades de impacto real que la red pueda tener en la región está constituida por el divorcio frecuente entre discurso y acción que caracteriza al sector gubernamental de países en los cuales, como caso general, la coyuntura suele resultar mandatoria al momento de distribuir recursos para poner en marchas determinadas políticas. En este sentido, la diferencia significativa (por ejemplo en términos de porcentaje del PBI) entre los recursos dedicados a la I&D en general (incluyendo programas de fomento) por parte de los países desarrollados y por lo de América Latina respectivamente, es un indicador claro de las prioridades efectivas, no declamativas, que establecen los gobiernos. Esta amenaza es concreta en el sentido que la consolidación de una masa crítica de actores de la innovación, la disponibilidad de equipamiento moderno y sofisticado y la posibilidad de acceder a instrumentos adecuados de promoción

financiera, son condicionantes para aspirar a la generación local de conocimiento y tecnología originales, base de la competitividad y del agregado de valor significativo a procesos, productos y servicios.

Otra **amenaza importante** es la aceptación de soluciones falaces o de corto aliento para la problemática de integración al mundo global, que implican resignar protagonismo en la creación de saberes y aceptar roles subsidiarios, como proveedores de mano de obra barata o como comercializadores y consumidores del *know how* ajeno contenido en bienes y servicios. Aunque no corresponde estrictamente a la temática de la red, resulta de todas maneras ilustrativa al respecto la reciente definición de incrementar sustantivamente el acceso a Internet en Argentina, no mediante un plan de desarrollo local de microelectrónica, ni tampoco promoviendo la generación de herramientas informáticas propias (*software*), sino financiando, a tasas de interés bajas, directamente la adquisición de equipos diseñados, fabricados (y en muchos casos hasta ensamblados) fuera de la región.

También se contabiliza entre las **amenazas** la tentación del sector empresario de acceder en forma inmediata a tecnologías competitivas mediante la adquisición de licencias a empresas de países desarrollados, o la integración de asociaciones de distinto tipo con las mismas (en las que, supuestamente a cambio de la innovación que las torne competitivas, habitualmente se cede el aspecto crucial de gestión o *management*). Obviamente la simpleza e inmediatez de ese tipo de alternativas, dificulta la apuesta a una opción de desarrollo propio a mediano plazo, aunque esta última sea en definitiva la única que le garantiza la propiedad de la innovación, el control de su ciclo de vida, la perspectiva amplia del estado del arte sectorial y las herramientas de gestión, análisis y prospectiva que pueden fundamentar una decisión de cuando y como entrar a (y salir de) un determinado nicho de negocio.

Otra **amenaza**, no solo real sino actual, porque ya está ocurriendo (ver los ejemplos mencionados hacia la última parte del apartado 2.4.1), es el proceso extraregional de agregado significativo de valor a los productos primarios oriundos de América Latina.

Una **amenaza** mas sutil es la tentación empresaria de desechar la filosofía básica de programas de innovación cooperativa como IBEROEKA, para aprovechar sólo lateralmente la oportunidad como un mecanismo de obtención de subsidios cuyo destino final a veces puede no ser el declarado o simplemente como una puerta de ingreso, mediante la asociación con empresas de otros países, a mercados restringidos (interés europeo en hacerse un lugar

en el Mercosur; posibilidad de empresas latinoamericanas para acceder a colocar productos en el Mercado Común Europeo, mas o menos cerrado según el rubro, por poner un par de ejemplos).