



# Ciencia, tecnología y globalización en Iberoamérica.

## Síntesis y reflexiones (informe de relatoría)

*Luis Javier Jaramillo\**



### Introducción: antecedentes de la convocatoria

La Corporación Escenarios y la OEI convocaron en Lima a varios expertos iberoamericanos a participar en un Seminario sobre Ciencia, Tecnología y Globalización, pensando en insumos para la Agenda Internacional sobre Competitividad que vienen construyendo los ex presidentes de América Latina.

La importancia estratégica del conocimiento en el modelo productivo del presente y del futuro es evidente para la región y es uno de sus mayores desafíos. La convocatoria al citado Seminario tuvo en cuenta algunas de las características de este desafío para la región. A continuación se resume el planteamiento central del Seminario<sup>1</sup>.

Todo indica, en síntesis, que hoy el mundo se divide no solamente entre quienes tienen y no tienen, sino entre los que saben y los que no saben y quienes están conectados o desconectados de la red. El conocimiento ha pasado a convertirse en la materia prima fundamental de los procesos productivos contemporáneos.

Existe, de hecho, una nueva «brecha tecnológica» en la globalización que divide las economías según su capacidad para la generación, asimilación y

---

\* Consultor de la OEI.

<sup>1</sup> Documento de base de la convocatoria de la Fundación Escenarios y la OEI.

difusión del conocimiento<sup>2</sup>. Esta capacidad tiene que ver con el tipo de sociedad, con sus posibilidades de especialización para la competencia internacional y con la flexibilidad de sus ordenamientos normativos.

Sin embargo, pese a las diversas limitaciones en la capacidad de generar, asimilar y difundir el conocimiento, la región ha sido capaz de identificar y explotar de manera competitiva ciertos nichos económicos. Algunos casos nos sirven de ilustración:

- ◆ La producción de camarón en Ecuador
- ◆ Las flores en Colombia
- ◆ La industria petroquímica en México
- ◆ La producción de material informático en Costa Rica
- ◆ La industria aeronáutica en Brasil

Aún sin existir una clara política regional en la materia, el continente ha venido encontrando estos nichos tecnológicos donde ha demostrado ser competitivo en tecnologías productivas de proceso y de producto y capaz de hacer uso del progreso técnico. Un nuevo tipo de rezago se ubica, sin embargo, en el desarrollo de tecnologías no productivas, como el mejoramiento de los procesos organizativos de las empresas mediante la introducción de la informática.

En la convocatoria se propuso considerar riesgos y oportunidades a la hora de formular políticas regionales de ciencia y tecnología en un marco de globalización:

- ◆ **Negociación de las normas internacionales de propiedad intelectual.** El legítimo interés de los países industrializados por conseguir un reconocimiento absoluto, excluyente y retroactivo sobre sus innovaciones, expresado en las negociaciones que actualmente se llevan a cabo para definir las normas sobre la propiedad intelectual, no puede

---

<sup>2</sup> La generación, asimilación y difusión de conocimientos depende en buena medida de la interacción entre generadores y usuarios del conocimiento. La formación de redes formales e informales entre empresas, proveedores, distribuidores, centros tecnológicos, es una característica de las economías modernas que propician la innovación tecnológica. Es de suma importancia para Latinoamérica reflexionar sobre la pertinencia de este modelo interactivo para su desarrollo, pues, lamentablemente, en la región se sigue todavía en buena medida el llamado modelo lineal de innovación.

llegar hasta el extremo de crear una especie de apartheid tecnológico que aisle del progreso científico a los países en desarrollo.

- ◆ **Énfasis en la innovación tecnológica.** Es hora de pasar en la región a una política tecnológica basada en la renta dinámica originada en innovación, valor agregado e incorporación del progreso técnico a la actividad productiva de determinados bienes y servicios. Ya no es posible seguir sustentando el desarrollo en la noción de una renta finita y renovable basada en recursos naturales.
- ◆ **Ventajas comparativas.** Al formular las nuevas políticas de ciencia y tecnología es necesario tener en consideración nuestras claras ventajas comparativas en ciertas áreas de investigación, como la biotecnología dirigida al aprovechamiento de la biodiversidad existente, especialmente en la amazonia latinoamericana.
- ◆ **Mayor decisión política.** Trazar los lineamientos de una estrategia científica y tecnológica latinoamericana supone una decisión política. El mejoramiento de las posibilidades productivas no puede predicarse respecto a las empresas individualmente consideradas porque tiene un referente obligado en el modelo de desarrollo económico, en la sociedad y en la propia cultura, que la condicionan, la limitan y a la vez la definen.

La región debe, así mismo, hacerse una serie de preguntas que guíen una nueva reflexión sobre la formulación de políticas de ciencia y tecnología en un marco de globalización, preguntas concernientes, en especial, al papel del Estado y del sector privado y a las prioridades para concentrar recursos, entre otras.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Entre las varias preguntas que contiene el documento de base de la convocatoria de la Fundación Escenarios y la OEI, están las siguientes: ¿Queremos una investigación concentrada exclusivamente en el mejoramiento de las condiciones productivas de los agentes económicos privados? ¿Qué prioridad le concedemos a la investigación científica o investigación pura, en nuestra agenda de prioridades? ¿Cuál es el papel que atribuimos a la universidad pública en nuestra política? ¿Y al Estado, en general, dentro de ella? ¿Qué importancia otorgamos a las investigaciones tecnológicas relacionadas con la producción y distribución de bienes sociales como la salud, la educación y la alimentación? ¿Cuáles son los sectores prioritarios para concentrar los recursos disponibles para el progreso científico? ¿El biotecnológico? ¿El de producción de bienes de capital? ¿El microelectrónico? ¿El de procesamiento de recursos naturales? ¿El agroindustrial? ¿Cómo presentar una posición unificada frente a las negociaciones internacionales sobre propiedad intelectual? ¿En qué condiciones y términos estamos dispuestos a respetarla? ¿Cuáles son las reglas que necesitamos definir para asegurar que el aporte tecnológico de las empresas extranjeras en la región ingrese a nuestro acervo de conocimientos?

La Fundación Escenarios y la OEI invitaron a la reflexión y a la discusión sobre los interrogantes anotados, con la expectativa de ver surgir una idea compartida sobre el patrón productivo de la región para el siglo XXI y las directrices que fundamenten la construcción de un sistema regional de innovación y especialización tecnológicas.

El Seminario de Lima se concentró en responder los complejos interrogantes mencionados o, al menos, en especificarlos mejor, como veremos más adelante en el desarrollo de las sesiones.

En consonancia con todo lo anterior, el Seminario persiguió el objetivo previsto en la convocatoria de presentar las principales experiencias de varios países iberoamericanos en el diseño y aplicación de políticas nacionales en este campo y revisó algunos de los impactos logrados por los principales mecanismos e instrumentos de política que se han utilizado en la región.<sup>4</sup>



## **Panorámica de América Latina en ciencia, tecnología e innovación<sup>5</sup>**

Varios indicadores pueden darnos una idea de la posición latinoamericana actual en el mundo y en la globalización. Anticipamos las síntesis de Mario Albornoz: «Los indicadores muestran una gran debilidad de la región en ciencia y tecnología».

El balance muestra nuestro relativamente bajo equipamiento para convertirnos en sociedades del conocimiento y para aspirar a conformar un nuevo modelo productivo más intensivo en ciencia, tecnología e innovación.

Se presentan de manera resumida indicadores referentes a la magnitud de la inversión, la relación con el PIB, el origen del financiamiento, los desti-

<sup>4</sup> Mecanismos de financiación, incentivos tributarios, programas estratégicos de desarrollo tecnológico, fomento a redes de innovación, fomento al desarrollo de *clusters*, integración de cadenas de producción, relación universidad-industria, apoyo a centros tecnológicos, programas de transferencia de tecnología, programas de productividad y control de calidad, las empresas públicas como instrumento de desarrollo tecnológico, programas de apoyo a las PYME. En los casos nacionales no se siguió un orden preestablecido para presentar este repertorio de mecanismos e instrumentos.

<sup>5</sup> Esta sección se basará en indicadores presentados al Seminario de Lima por Mario Albornoz. Sobre ella existe un documento que circuló entre los participantes, cuya referencia es: ALBORNOZ, Mario. *Situación de la ciencia y la tecnología en las Américas*. Documento de trabajo n.º 3, elaborado para el Programa de Educación Superior de la Secretaría General de la OEA.

nos del financiamiento, la inversión por investigador, los recursos humanos, la producción bibliográfica y tecnológica reflejada en patentes.<sup>6</sup>

- ◆ En América Latina y el Caribe (ALC) se invirtieron en I+D un poco más de 9000 millones de dólares en el año 2000. Más de la mitad del total regional correspondió a Brasil, seguido por México y Argentina.
- ◆ El promedio de inversión de ALC en I+D en el año 2000 fue de 0,54% del PIB regional. El resto de países o conjuntos regionales oscila entre 1,5% y el 3% del PIB.
- ◆ ALC en conjunto contribuía sólo al 1,6% a la inversión mundial.
- ◆ Casi las dos terceras partes de la inversión de ALC en I+D se origina en el presupuesto público. Esto contrasta con los países industrializados, en los que las dos terceras parte provienen de las empresas, lo que muestra su grado de dinamismo tecnológico.
- ◆ Muy poca inversión se hace en desarrollo experimental; ésta es una señal de la débil capacidad de innovación en las empresas. En Estados Unidos, el desarrollo experimental alcanza el 61% de la I+D, en tanto que en ALC el que más invierte es México con un 25%.
- ◆ La inversión promedio por investigador en ALC en 2000 fue de aproximadamente 74 mil dólares. Menos de la mitad de lo que gastan sus pares en países industrializados.
- ◆ El total de personas que se dedican a la realización de I+D es de 128 mil investigadores, lo que representa un 3% del total mundial.
- ◆ Entre 1990 y 2000 las universidades latinoamericanas produjeron más de siete millones de graduados: más de la mitad en ciencias sociales; 16% en ingenierías; 15% médicos; menos del 10% en humanidades, apenas un 5% en ciencias exactas y naturales y sólo un 3% en carreras de orientación agropecuaria. La observación hecha por Mario Albornoz sobre estas cifras anteriores es preocupante: «El hecho de que entre 1990 y 2000 se hayan graduado menos de cuarenta mil estudiantes en las áreas científicamente más *duras* y poco más de veinte mil en las áreas vinculadas con el agro no puede sino ser considerado como un

---

<sup>6</sup> Faltan datos en el área crucial de las migraciones de científicos e ingenieros, un tema de gran importancia en la actualidad y que preocupó a los participantes en el Seminario, como se verá más adelante.

grave problema que mina la capacidad latinoamericana para afrontar la búsqueda de un nuevo modelo de desarrollo en el contexto de la sociedad del conocimiento y limita la posibilidad de expandir su sistema científico y tecnológico».

◆ El número de patentes solicitadas para no residentes en los noventa creció más del 90% pasando de 25 mil a casi 48 mil solicitudes<sup>7</sup>. Unas 10 mil corresponden a residentes.

◆ Del casi millón de artículos publicados en revistas internacionales que aparecen en el *Science Citation Index* (SCI) en el año 2000, 24 mil aproximadamente correspondieron a países de ALC, es decir, sólo un 2,7% del total.

## Implicaciones y desafíos

Reiteramos la conclusión de Albornoz: los indicadores muestran una gran debilidad de la región en ciencia y tecnología<sup>8</sup>. El autor plantea una implicación política muy importante: «La brecha es de tal dimensión que hace inviable cualquier estrategia basada en el supuesto de poder repetir lo que otros países con mayores recursos realizan y obligan a buscar caminos propios para afrontar los desafíos que surgen del contexto actual».

Los desafíos principales que se desprenden de los indicadores anteriores, son, a juicio de Albornoz: consolidar la capacidad científica y tecnológica, fortalecer la educación superior, poner la ciencia y la tecnología al servicio del crecimiento con equidad y aumentar la inversión pública y privada en I+D. La naturaleza de este documento nos impide tratar con alguna amplitud cada uno de los desafíos esbozados, pero es preciso anotar que en las deliberaciones del Seminario de Lima fueron tenidas en cuenta.

## Resultados de las deliberaciones

No se pretenderá mostrar un elaborado consenso, sino más bien recoger una serie de reflexiones y sugerencias fruto de la presentación y el intercambio de experiencias y de los diálogos suscitados. Las inquietudes y posibles respuestas —cuando fue posible hacerlo en medio de las tormentas de ideas desen-

<sup>7</sup> Albornoz. Op. cit. Según el autor, este es un efecto de los procesos de apertura y globalización de la economía y la tecnología.

<sup>8</sup> Albornoz. Op. cit. Página 41.

cadenadas gracias a la exposición de los casos— no se presentan en la misma secuencia que fueron formuladas, sino que se organizan alrededor de cinco grandes núcleos que surgieron de las discusiones mismas:

- ◆ Políticas de ciencia, tecnología e innovación.
- ◆ Gestión tecnológica en la región.
- ◆ Formación de recursos humanos y papel de la universidad.
- ◆ Pensamiento y visión de América Latina en la internacionalización.
- ◆ Ética de la gestión tecnológica.

## **Políticas de ciencia, tecnología e innovación**

El Seminario, en sus diversas deliberaciones, identificó varios elementos y realizó observaciones sobre la formulación y puesta en práctica de las políticas de ciencia, tecnología e innovación, y sobre los mecanismos institucionales y los instrumentos empleados. Una de las mayores dificultades advertidas radica en la implementación de las políticas. La distancia de sector público con respecto al privado y la existencia de demasiadas reglas burocráticas en muchos casos dificulta la vigencia de una nueva institucionalidad.

Es de todo interés analizar con mayor profundidad el estado de avance y la evolución recorrida en las políticas tecnológicas en la región. Las políticas y los instrumentos son dinámicos, requieren seguimiento para saber lo que sucede en su implementación y, por supuesto, estar dispuestos a su reformulación.

No siempre la existencia de políticas y planes formales garantiza su aplicación en la vida real, pues estos quedan con relativa frecuencia en un nivel decorativo. Este es un viejo sentimiento en Latinoamérica. En uno de nuestros países se llegó a calificar el ejercicio de la planificación científica y tecnológica como un «boxeo con la sombra»<sup>9</sup>. El caso de Chile mereció un comentario singular: no hace políticas pero, paradójicamente, cuenta con instrumentos eficaces.

Se expresó escepticismo sobre la efectividad de una institución como el Ministerio de Ciencia y Tecnología. Se cree, a veces, que la adición de palabras nuevas como «innovación» va a resolver los problemas de la competitividad em-

<sup>9</sup> Expresión de Ignacio Avalos y Marcel Antonorsi, estudiosos del tema en Venezuela.

presarial. Se reiteró que la tecnología está mucho más cerca del uso empresarial; sin embargo, y por lo general, se la «revuelve» institucionalmente con las políticas de ciencia. Hay necesidad de un norte en este campo.

La nueva institucionalidad en la globalización es *market oriented*. Requiere la existencia de nuevas capacidades institucionales que se vienen tratando de crear en los países latinoamericanos. Las políticas nacionales de innovación han sido parte de la creación de nuevas capacidades institucionales. Y dentro de ellas ha sido el diseño y la implementación de sistemas nacionales y regionales de innovación el asunto más prioritario.<sup>10</sup>

En el Seminario se hicieron varias observaciones generales al respecto:

- ◆ Hubo coincidencia en que el objetivo es llegar a tener un sistema de innovación nacional o regional, pero no se puede hacer un prototipo único de un sistema, sino que varía según los contextos nacionales.
- ◆ Es común en todos los casos analizados la vigencia del concepto y el intento de implantación de sistemas nacionales de innovación.
- ◆ El diálogo ayudó al entendimiento sobre la necesidad de una profunda serie de transformaciones que deben hacerse en los marcos institucionales para promover la innovación tecnológica.
- ◆ Se trata de entender mejor las implicaciones del paso a economías sistémicas que no conocíamos ni manejábamos antes, y que suponen una perspectiva radicalmente diferente en la manera de organizarse las instituciones, las personas y los agentes económicos para llevar a cabo interacciones constructivas.
- ◆ Las políticas de innovación se quedan escritas muchas veces porque hay una evidente dificultad administrativa de acercamiento del sector público a las empresas. A su turno, las empresas deben asumir otra aproximación al sector público.

---

<sup>10</sup> «En las economías contemporáneas, basadas en el conocimiento, la capacidad de gestión e intermediación del mismo desempeña un papel vital... El conocimiento crecientemente se codifica y se transmite a través de redes formales e informales que integran empresas, proveedores, distribuidores, centros tecnológicos y la propia comunidad. En este contexto, la innovación se dinamiza a partir de la interacción entre generadores y usuarios del conocimiento, intercambiando entre sí tanto conocimiento codificado como conocimiento personal; este modelo interactivo ha reemplazado el tradicional modelo lineal de innovación.» *Towards the Learning Society*. Informe europeo.

- ◆ Una sabia actitud es la de pensar lo micro desde lo macro y viceversa. El verdadero cambio de mentalidad se registrará cuando los gobiernos comiencen a pensar más en términos micro y los empresarios en función macro; esto es, que los gobiernos se interesen en la productividad y los empresarios en la competitividad. Éste puede ser un criterio útil al promover sistemas nacionales de innovación.
- ◆ Hay, además, condiciones políticas e incluso físicas relacionadas con la emergencia de la innovación tecnológica en la región que no se deben subestimar. Es la idea de que primero hay que resolver los problemas más gruesos. Se constata lamentablemente y con demasiada frecuencia que la prioridad de los gobiernos de países de la región está casi siempre puesta en otras urgencias diferentes de la innovación. Tal parece ser la situación en Centroamérica, que concede una extraordinaria importancia a los acuerdos comerciales, pero minimiza la atención a la innovación tecnológica en la economía. La falta de soluciones a los problemas de infraestructura de comunicaciones terrestres puede mermar la intensidad de la innovación tecnológica empresarial, como se evidenció en el caso mexicano.
- ◆ Se constató, por consiguiente, que no es suficiente la actuación directa de las empresas en la esfera micro de la innovación tecnológica que les es propia.
- ◆ Uno de los limitantes que confrontan las políticas nacionales de innovación es la persistente dificultad práctica para articular la ciencia y la tecnología con el desarrollo de la competitividad productiva, siendo este un punto crítico en la reflexión del Seminario de Lima. Ni siquiera es suficiente contar con varios premios Nobel para garantizar este desarrollo, como se desprende de la experiencia argentina.
- ◆ Se dio un significado especial al papel de cadenas productivas en la medida en que estimulan la innovación, la competitividad y el empleo regional. Es importante, sin embargo, buscar los puntos de inserción en las cadenas productivas no sólo hacia delante, sino también hacia atrás. Se citó el caso mexicano en el que se enfrentan limitaciones de desarrollo porque las cadenas productivas se han organizado hacia adelante, en la última fase de producción. Las cadenas productivas hacia atrás son las que podrían llegar a incorporar a los sectores tradicionales que preocuparon a los participantes en el Seminario. De esta manera, se obtendrían mayores beneficios para la región.
- ◆ Parece conveniente distinguir entre una política tecnológica diseñada para el sector moderno y otra para el sector informal. En Japón se

ensayaron políticas de «mitigación tecnológica» para los sectores microempresariales y de PYME por medio de centros tecnológicos localizados en los distritos industriales. Esta experiencia puede resultar relevante.

- ◆ Se hicieron comentarios a los mecanismos e instrumentos que se vienen ensayando para promover el desarrollo de los sistemas nacionales de innovación: instrumentos financieros, gestión de proyectos de innovación, participación pública y privada en la financiación de la innovación e incentivos tributarios y nuevos mecanismos institucionales de apoyo a las empresas y especialmente a las PYME.

## **Instrumentos financieros**

La mayor parte de los países iberoamericanos cuenta con experiencias en el manejo de fondos especializados en innovación tecnológica enfocados hacia las empresas. Varias situaciones nacionales sirvieron de referentes.

- ◆ Se destacó la cobertura y el tipo de facilidades que ha dado el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), de España, a las PYME, tales como no cobrar intereses por los créditos que concede.
- ◆ Algunos países centroamericanos ya han venido incursionando en mecanismos financieros de apoyo a la ciencia y la tecnología, sobre la base de créditos del BID: Panamá, Costa Rica y Guatemala.
- ◆ Pese a ser un mecanismo financiero pionero en Iberoamérica y con una importante trayectoria, la Financiadora de Proyectos (FINEP), de Brasil, atraviesa por una situación de crisis que incide en el desarrollo de la innovación empresarial brasileña.
- ◆ Los fondos argentinos especializados en ciencia, como el FONCYT, y en innovación, el FONTAR, han venido contando con buena acogida.
- ◆ A partir de la experiencia de COLCIENCIAS, se han diversificado y especializado los instrumentos financieros, por ejemplo, la creación e implementación de nuevos mecanismos para la innovación en las PYME (FOMIPYME) y en el sector exportador colombiano mediante líneas en el Banco de Comercio Exterior (BANCOLDEX) o en el FNPDEF.
- ◆ Perú está en vías de institucionalizar un Fondo para Ciencia y Tecnología (FONCYT), el cual incluye innovación. Las autoridades negocian un primer crédito del BID para estas áreas.

En prácticamente todos los casos citados los países han contratado créditos con el BID, entidad que viene poniendo un énfasis especial a las nuevas estrategias para la construcción de sistemas nacionales de innovación.

## Proyectos de innovación

La experiencia en la financiación de proyectos de innovación revela un progresivo aprendizaje en la gestión de la financiación pública y privada de proyectos de innovación, compartiendo una función conjunta en el marco de los sistemas nacionales de innovación.

La evaluación de los impactos de los proyectos de innovación financiados en la región permite apreciar la operación y eficacia de los nuevos mecanismos e instrumentos de las políticas de innovación tecnológica e incluso del progreso en la vinculación entre la universidad y el sector empresarial. Algunos casos presentados ayudaron a señalar avances concretos, como el mejoramiento de las empresas en el aprendizaje de la gestión de proyectos de innovación, entre otras de los proyectos universidad-empresa.

- ◆ En el caso argentino, se informó sobre medio centenar de casos de proyectos universidad-empresa con evaluación favorable, financiados y ejecutados por el FONTAR en los últimos años.
- ◆ En el caso colombiano, la evaluación de ochenta proyectos de innovación empresarial, vía financiamiento reembolsable e incentivos tributarios, permitió conocer un impacto razonable en el desarrollo de procesos y productos rentables, en la transformación de la cultura empresarial y en la comprensión mayor de los factores que inciden en la competitividad empresarial en el mercado.
- ◆ En Chile, no sólo se han incrementado los proyectos de innovación en general, sino que ya se maneja con frecuencia la práctica de proyectos conjuntos de innovación empresa-universidad. Se ha logrado una buena capacidad de formulación y ejecución de proyectos y la combinación de capacidades y recursos suficientes para producir casos exitosos de I+D de negocios tecnológicos en algunos ámbitos, que alcanzaron el umbral requerido para ofrecer resultados consistentes.
- ◆ Como indicador del éxito de la financiación de proyectos de innovación entre las empresas, las evaluaciones hechas en Chile y en Colombia han mostrado que la mayoría de los empresarios encuestados estarían dispuestos a volver a invertir en este tipo de proyectos.

## Incentivos tributarios

A diferencia de Canadá, el proceso para acceder a los instrumentos de fomento de la innovación tecnológica, como los incentivos fiscales, ha sido, en algunos casos, penoso y con costos altos de transacción para las empresas.

Para acceder a los incentivos fiscales de tipo tecnológico hay que hacer «doctorados en tramitología», apuntó con escepticismo un participante. Una frase corta resume la situación: dichos incentivos están hechos en buena medida para que nadie los logre.

- ◆ En México y en Brasil el proceso para acceder a los incentivos tributarios a la innovación es complejo e inhibe el uso de este instrumento por parte de las empresas.
- ◆ Los incentivos tributarios fueron bien acogidos y aplicados por un grupo de empresas colombianas, gracias a la asesoría recibida por varios centros tecnológicos que permitieron formular, justificar y manejar proyectos de innovación con bastante autonomía. También se observó que algunos empresarios más avanzados en innovación aprendieron a combinar incentivos tributarios con incentivos financieros. La obtención de un certificado tributario por concepto de inversión en innovación facilitó su tramitación ante las autoridades fiscales especializadas.

## Participación pública y privada en la financiación de la innovación

El volumen de los flujos financieros también ocupó buena parte de la atención de esta reunión, en especial en si son o no suficientes los niveles de participación del PIB. A lo mejor no lo son y lo que ha aumentado es la participación del sector privado, pero se requieren mediciones *sui generis*.

Un buen indicador de la pertinencia y el impacto de las políticas de innovación es la mayor o menor participación relativa del sector privado con respecto al sector público en los gastos de I+D. En la región, en el mejor de los casos, la participación privada promedio no pasa del 20% al 30%. En los países industrializados sucede justamente lo contrario.

Lo ideal para un país sería la reinversión de sus excedentes en tecnología. Esta fue una de las modalidades del crecimiento de varios países asiáticos. En Chile se viene utilizando este criterio.

## Mecanismos institucionales de apoyo a las empresas, especialmente a las PYME

Han surgido instituciones de nuevo cuño en la prestación de servicios tecnológicos a las empresas, con mayor o menor éxito en sus impactos. A título de ejemplos, la Fundación Chile ha consolidado un modelo de transferencia e implantación real de la tecnología mediante la creación de nuevas empresas. Los centros de desarrollo tecnológico, en Colombia, aliados con gremios de productores, han logrado, en algunos casos, reconocimiento internacional, al impulsar la competitividad empresarial<sup>11</sup>. El Cegesti, en Costa Rica, se ha perfilado como un dinamizador de tecnología en las empresas de Centroamérica, gracias a la difusión de la consultoría en gestión tecnológica en las empresas locales.

Del lado financiero, fueron varios los fondos reportados en el Seminario, que han evolucionado conjuntamente con las empresas en su apoyo a proyectos específicos de innovación empresarial, como se vio antes.

En el mundo se ha abierto paso una concepción muy diferente del apoyo público a las PYME. Se pone énfasis en instrumentos que desatan potenciales de innovación para la economía de un país. La visión paternalista de las PYME cambió por una visión que las considera una de las fuentes de dinamismo empresarial.

La evolución de las políticas de innovación —en su concepción y en sus mecanismos e instrumentos— ha trasladado el énfasis puesto en los sistemas nacionales de innovación hacia la construcción de sistemas regionales de innovación. Es una evolución conceptual y práctica. No significa dejar de lado en América Latina la apenas iniciada construcción de sistemas nacionales de innovación.

Un ejemplo internacional de esta evolución es la atención teórica y práctica que se concede a los sistemas regionales en las discusiones de política y de intercambio metodológico en el Comité de Ciencia y Tecnología de la OECD. En los programas de la UE la preocupación no sólo es conceptual sino también práctica. La UE utiliza cuantiosos fondos estructurales en la creación de capacidades de innovación tecnológica en las regiones menos desarrolladas de Europa, aliviando las brechas tecnológicas y de competitividad entre las regiones de un mismo país y propiciando el futuro de la integración europea en virtud del mejor desempeño económico de regiones todavía en situaciones de atraso relativo. En más de un país se han dado amagos de separación entre las zonas industrializadas y prósperas y las de menos avance, y esto conspira contra la política de integración de la UE.

<sup>11</sup> Un ejemplo reciente destacado internacionalmente ha sido el de ACOPLÁSTICOS.

- ◆ España ha configurado enfoques de innovación en las diversas regiones con distintos énfasis políticos: el País Vasco, basándose en políticas públicas; Cataluña, en una visión franca de mercado y Valencia, en planes científicos y tecnológicos. España combina exitosamente el manejo de políticas y de instrumentos de fomento a la innovación tecnológica de orden nacional, regional o autonómico y europeo.
- ◆ Colombia viene afrontando la construcción de sistemas regionales de innovación en algunas regiones y una de las estrategias de acción es procurar una mayor sinergia entre los programas y centros nacionales, sectoriales y regionales, como en el caso del Valle del Cauca, basándose en estrategias de apoyo a las cadenas productivas.
- ◆ México presenta marcados desequilibrios regionales en la competitividad, especialmente con respecto al aprovechamiento de la participación en el NAFTA. Los coeficientes de competitividad contrastan entre estados, desde un Nuevo León con 6,0 hasta un Michoacán con 1,3. Esto conduce a la formación de varios países a la vez y a la formación de brechas de prosperidad.
- ◆ Con respecto al tipo de instrumentos de la política de innovación regional, contrastaron en la situación mexicana el caso avanzado de Chihuahua con el de Michoacán. En el primero, encontramos iniciativa local con respecto a instrumentos sofisticados como fondos especiales, definición de *clusters*, visión de largo plazo, información, capacitación y centros tecnológicos. En el segundo, se encuentran actitudes arraigadas tales como «aceptamos cualquier inversión mientras sea lícita», «no tenemos dinero», «los instrumentos no son de iniciativa propia sino dependientes de lo que proponga la política federal».
- ◆ Perú viene estimulando un proceso de descentralización mediante foros regionales de innovación; allí se viene dando un fuerte peso político a las recientes políticas de descentralización expresadas en las leyes del país.

Se identificaron, por lo pronto, dos retos a la política regional de los países: el de coordinar múltiples programas y centros nacionales y regionales en función de las economías locales y encontrar sinergias en los programas y los instrumentos, como lo ilustró la presentación colombiana sobre la estrategia de innovación en el Valle del Cauca; y la necesidad de corregir profundos desequilibrios regionales en los países que neutralizan incluso los beneficios derivados de la puesta en práctica de los tratados comerciales, como en el caso mexicano.



## La gestión tecnológica

### El papel de los agentes privados

Conviene bajar más al nivel de los empresarios, a los procesos empresariales, a la creatividad, a lo que pueden hacer debidamente motivados los recursos humanos. Este es un elemento importante que nos permite entender muchos de los problemas de innovación. La forma en que concibe los mecanismos, por ejemplo, el mercado chileno para fomentar más directamente atributos de creatividad en los empresarios y su acceso con menos dificultades a los instrumentos de innovación. Esto representa, al fin y al cabo, un ajuste organizativo en la gestión tradicional de los instrumentos.

En la gestión tecnológica pública se extraña la confianza en la creatividad de los empresarios como punto de partida. Es preciso considerar los procesos en marcha para incidir en ellos. Una forma de hacerlo es identificando los buenos ejemplos y prácticas nacientes. En el Valle del Cauca, Colombia se citó el caso de un empresario que sin ayuda inicial del Estado, ha contribuido a incubar a más de cincuenta empresas y ha constituido el «parque del software» con éxito evidente. Este tipo de procesos merece el mayor interés público cuando están emergiendo. El caso citado forma parte hoy en día de la estrategia regional de innovación y competitividad.

### Difusión de la gestión tecnológica en las PYME y el gestor de tecnología profesional

Cómo dotar de capacidades tecnológicas a las PYME, fue un tema recurrente en el Seminario. Ciertas instituciones, como el CEGESTI de Costa Rica, con proyección a Centroamérica, mostraron que es posible apoyar la innovación tecnológica en las PYME. La asistencia para crear «núcleos de innovación tecnológica» en un conjunto apreciable de empresas, demostró la conveniencia de los gestores profesionales de tecnología, en realidad expertos en introducción de conductas de cambio tecnológico y organizacional.

No hay que olvidar que la mayor parte de empresas en América Latina carece de tradición en la búsqueda de asesoría externa —frecuentemente se considera una intromisión— y que éste es un factor limitante para el desarrollo empresarial actual. Los centros tecnológicos deben considerar métodos adecuados de extensión tecnológica que tengan en cuenta esta situación y sean competentes, por lo tanto, en métodos de diagnóstico eficaces y en herramientas de infor-

mación, al tiempo que cuentan con fuentes de apoyo financiero para poder implementar las mejoras de procesos y productos innovadoras.

## **La prioridad del tipo conocimiento: básico y/o aplicado**

Hay indicios de un cambio de la investigación *per se* hacia aquella sensible al contexto productivo.

La asimilación del conocimiento es un capítulo prioritario de la gestión tecnológica y hay que valorarla, pues lo venido de afuera es crucial para la región. No sólo es valioso el conocimiento creado originalmente. No todo conocimiento se introduce por la vía de la I+D. Se anotó cómo en el caso brasileño —uno de los países avanzados tecnológicamente en la región— el 76% de las empresas atienden su desarrollo mediante la compra de equipo.

Se vio la importancia que tiene para un país aprender a operar óptimamente el equipamiento importado. Sería realmente extraordinario asimilar estos avances tecnológicos dentro de nuestros países.

Seguimos siendo —y hay que decirlo con toda crudeza— asimiladores de tecnologías que vienen de fuera. El reconocimiento de este punto de partida es sano y hace resurgir como una necesidad de la gestión de la innovación tecnológica el tema de la asimilación, la cual sonó mucho en los años setenta y pasó un poco de moda sin que la hubiéramos realmente convertido en una práctica corriente de las empresas.

Administrar el cambio tecnológico es un nuevo conocimiento de importancia prioritaria para la región. Esto puede ir en línea con la discusión de los nuevos conceptos en boga de producción y distribución de conocimiento. En los países avanzados tecnológicamente viene cobrando auge la discusión sobre una ciencia más interactiva. El ambiente le habla a la ciencia y la sociedad busca liderazgo en la producción de ciencia sensible al contexto<sup>12</sup>.

En nuestros medios académicos todavía predomina la idea de un modelo lineal. Se cree que primero hay que invertir en ciencia y ella derramará sus

---

<sup>12</sup> Estos planteamientos de Michael Gibbons fueron referentes conceptuales en el Seminario, en especial sus ideas sobre el modo 1 y el modo 2 de producción de conocimiento. Un artículo suyo resulta muy pertinente en este sentido: «Mode 2 society and the emergence of context – sensitive science», en *Science and Public Policy*, junio de 2000.

beneficios luego, convirtiéndose automáticamente en innovación. Esta posición ejerce mucha influencia todavía en el *lobby* frente a los organismos nacionales de ciencia y tecnología de la región. Como metafóricamente planteó uno de los participantes en el Seminario de Lima: «La música de fondo no cambió en la comunidad científica». Las comunidades científicas están viviendo el cambio de época como una especie de paraíso perdido.

No interesa tanto hoy que el conocimiento sea básico o aplicado *per se*. La producción de conocimiento ya no se rige sólo por la búsqueda de los primeros principios. La investigación recupera el interés por estructuras ordenadas y específicas.

El proceso experimental viene guiado cada vez más por los principios de diseño originalmente desarrollados en el contexto industrial. Empieza a ser posible invertir los procedimientos convencionales para fabricar ciertas sustancias, como las moléculas, los productos químicos y los materiales. Algunos materiales se pueden construir molécula a molécula, mediante diseño, con el objeto de obtener un producto que tenga propiedades previamente especificadas. Esto precede a la investigación básica y la aplicada y contiene fuertes elementos tecnológicos. Se integran, por otra parte, mucho más los procesos de descubrimiento con los de fabricación<sup>13</sup>.

La prioridad no está dada, en consecuencia, tanto en términos de investigación básica o aplicada, como en torno a problemas definidos en un contexto social y económico que comprende un rango más amplio de perspectivas.

La efectividad de las capacidades de actuación de los gobiernos se mide ahora por la competitividad de sus sistemas nacionales de innovación. Se requiere una especial habilidad para participar en la producción de conocimiento en cualquier parte del mundo y de ingenio para apropiarse de ese conocimiento e incluirlo en su sistema de innovación. Si no se participa en la producción se está lejos de la captación de conocimiento.

El conocimiento no se puede comprar o retirar de la estantería como otros bienes. Se genera cada vez más en el contexto del mercado mismo, del que forman parte los bienes sociales —salud y educación, por ejemplo—. El problema medular es la falta de acceso al conocimiento en los países en desarrollo por falta de capacidad. Se trata muchas veces de circuitos donde el papel personal es más importante que lo demás.

---

<sup>13</sup> Pensamientos de Michael Gibbons y otros en su libro *El nuevo modo de producción de conocimiento*.

Hubo en el Seminario ciertas posiciones contrastantes en la manera en que debe capturarse el conocimiento. Hay quienes piensan que todos los conocimientos están dados, como una especie de mina donde cada cual es libre de ir y tomar lo que quiera. Otra opinión es que también hay que mirar la necesidad del Estado de buscar conocimientos en ciertas áreas estratégicas prioritarias y de invertir en ellas.

Otra manera de ver el tema es la que sostiene que muchas veces la información estratégica no está disponible. Hay así mismo restricciones obvias debidas a la protección intelectual. La región debe hacer un esfuerzo mayor y deliberado por identificar la información y el conocimiento en ciertas áreas prioritarias, como la biodiversidad, la producción de bienes sociales o la tecnología para las PYME. Éste es un esfuerzo deliberado de inteligencia técnico-económica con apoyo prioritario del Estado, el cual debe cumplir un nuevo propósito público, como *broker* de información de interés para la sociedad, apoyar su búsqueda y distribuirlo en los diversos medios.

## La formación de recursos humanos y el papel de la universidad

La educación es, hoy más que nunca, una de las fuentes más críticas del desarrollo científico y tecnológico para la región.

Es vital fortalecer las capacidades científicas y tecnológicas y para ello, el sistema educativo en general, y la educación superior en particular, es una de las fuentes críticas.

Estudios recientes del Banco Mundial muestran la correlación necesaria que existe entre las políticas educativas y las políticas tecnológicas, dependiendo del grado de avance del desarrollo tecnológico y de los objetivos estratégicos que se persiguen en el desarrollo productivo; esto es, si se trata de la adopción, la adaptación o la creación tecnológica, según el grado de avance científico y tecnológico de cada país.

La plantilla académica está envejeciendo en la región. Los mecanismos de refresco son paupérrimos. Pasan por nuestras manos jóvenes brillantes, terminan sus doctorados y no hay qué ofrecerles. Si se muere un académico, su plaza desaparece, simplemente porque no hay dinero. Si el académico decide renunciar porque lo nombran para un alto cargo, igual se pierde la plaza. Esta situación lamentable es parecida en todos los países de la región.

Si esta experiencia se mantiene, ¿a dónde va a ir el gran objetivo de formación de recursos humanos? Realmente esta es una enorme preocupación

de largo y mediano plazo que merece ser atendida prioritariamente y que se conecta con todas las preocupaciones tratadas en el Seminario.

La pérdida de capital intelectual a través de la migración de personal calificado viene de tiempo atrás, y se ha convertido en una verdadera sangría para la región y cuyos altos costos económicos han sido estimados en varias oportunidades por organismos especializados. Todo ello va en contravía de las políticas de formación de recursos humanos.

En la medida en que el modelo productivo de la región no incorpore nuevas dinámicas tecnológicas y se expanda la economía del valor agregado, será más complicado atraer e incentivar el capital intelectual. La gestión de talentos adquiere un rango muy importante en la sociedad del conocimiento. La pérdida de recursos humanos es más grave en el contexto de la sociedad del conocimiento. De nuevo, hay ejemplos de recuperación masiva de talentos, como en la industrialización coreana.

Es posible entender mejor los efectos sociales de la pérdida de capital intelectual en una sociedad si miramos lo que sucede en los modernos modelos de gestión del conocimiento en las organizaciones<sup>14</sup>. Las organizaciones, y en particular las empresas, deben hoy gestionar prioritariamente las actividades de creación y difusión del conocimiento. Estas actividades son pilares de la construcción del conocimiento de la empresa. Son dichas actividades las que crean «competencias medulares» a la empresa, claves para cumplir sus objetivos estratégicos. La creación de competencias no se da por fuera de las personas de la empresa. La gestión de la tecnología (de la innovación, para ser más precisos) es gestión de recursos humanos.

Agregaríamos que no hacer adecuadamente esta gestión en nuestro medio latinoamericano es desperdiciar el capital intelectual de la sociedad, y con ello exponerse a perder el conocimiento y las competencias adquiridas con costos elevados. Al enfocar los costos de la migración de talentos en términos de pérdida de competencias para un país, los costos seguramente aumentarán.

El apoyo que viene dando la OEI a redes de intercambio y capacitación en los avances de la gestión en la educación superior, en la educación técnica, en la cultura y en la ciencia, la tecnología y la innovación tecnológica, involucrando directamente a los actores, recobrando buenas prácticas que se intercambian en redes, es algo que puede aportar a la renovación de las modalidades de la gestión de los recursos humanos, tema clave para el futuro de Iberoamérica.

<sup>14</sup> Tomamos acá en especial la síntesis del pensamiento de Dorothy Leonard-Barton, en su libro *Wellsprings of Knowledge. Building and Sustaining the Sources of Innovation*. Harbard: Harvard Business School, 1995.

La cultura Ciencia -Tecnología - Sociedad +Innovación (CTS+I), empieza a ser considerada como un campo de estudio en los países iberoamericanos, en los que se espera que la innovación mejore la calidad de vida de los ciudadanos y favorezca el crecimiento económico, promoviendo al mismo tiempo la sensibilidad y la implicación ciudadana en ese proceso, junto con la comprensión pública de sus incertidumbres, desafíos, riesgos y beneficios.

La preparación de las universidades para adoptar la «primera revolución académica» —introducción de la I+D en la universidad— y para participar en la «segunda revolución académica» —que vincula a la universidad con el desarrollo económico por medio de su participación en la generación de la innovación tecnológica y social— son temas fundamentales a tener en cuenta en el trabajo de la OEI. La adopción de estas revoluciones requiere una enorme dosis de esca-recimiento por parte de las comunidades académicas.

Las cátedras CTS+I, los estudios y los cursos-talleres que en buena parte de los países iberoamericanos viene promoviendo la OEI, en consonancia con las universidades, los organismos de ciencia y tecnología y empresas de la región, contribuyen a preparar las nuevas condiciones intelectuales para el cambio de modelos. La búsqueda de un nuevo entendimiento sobre los cambios de paradigma en la gestión del conocimiento es ahora vital.



## **Pensamiento y visión latinoamericana**

### **La necesidad de un nuevo pensamiento**

La sociedad necesita un pensamiento dominante que oriente las acciones. Había un pensamiento dominante, un marco orientador en los sesenta y setenta en Latinoamérica y no ha sido reemplazado. Por eso, en estos momentos estamos en un escenario con más dudas que certidumbres. De ahí que las estrategias tengan que ser más empíricas hasta que tengamos la capacidad de construir un nuevo pensamiento.

Todo esto tiene que ver con el papel que pueda jugar América Latina dentro del contexto internacional. El Consenso de Washington se desintegró, nos enfrentó, y erosionó la solidaridad política. No hay visión de región. Es necesaria una agenda. Alguien tipificó esta situación en el Seminario: «Con Prebisch teníamos una política de desarrollo, sabíamos para donde íbamos, así fuéramos equivocadamente».

Diversas reflexiones surgieron del diálogo entre los participantes:

- ◆ Algunos se inclinaron más a visiones como las del llamado Grupo de Lisboa, que sostiene que la brecha entre ricos y pobres es insalvable por los medios actuales<sup>15</sup>. Más que la cooperación se ha acentuado la competencia desenfrenada entre naciones y el surgimiento de la «triadización», en el marco de los procesos de globalización. La globalización actual está truncada. Por ello la «triadización» es una definición más adecuada de la presente situación y se la entiende como un hecho de integración tecnológica, económica y sociocultural entre las tres regiones más desarrolladas del mundo: Japón y los nuevos países industrializados del Sudeste Asiático, Europa Occidental y América del Norte.
- ◆ Se señaló que el papel del empresario es fundamental en un nuevo modelo productivo.
- ◆ Es necesario admitir la heterogeneidad cultural, política y de crecimiento de los países. No puede haber respuestas iguales para todos. Los nuevos modelos —léase, por ejemplo, sistemas nacionales de innovación— no se pueden aplicar al pie de la letra para todos y en contextos nacionales diferentes.
- ◆ Se trata de examinar de nuevo las políticas tecnológicas, de reedificar, de trabajar el tema que aparentemente ha decaído en vitalidad. Al construir la agenda latinoamericana en ciencia y tecnología el tema de las políticas es medular. El creciente pensamiento y estudio sobre la globalización indica que hay medios y antecedentes intelectuales para trabajar en dicha agenda.
- ◆ Resulta muy conveniente un espacio articulador como el abierto por los foros de ex presidentes, a fin de que la nueva visión y la nueva agenda regional que se vaya construyendo tenga, de alguna forma, la referencia de un organismo de cooperación que una a los políticos y los técnicos. El apoyo de la OEI ha sido sumamente positivo al respecto.
- ◆ Así mismo, es oportuno apoyar —como está previsto en la próxima reunión de ex presidentes en México— la mejora de las instituciones

---

<sup>15</sup> Por considerar su pertinencia se cita el documento clave del Grupo de Lisboa: *Limites a competição*. Publicações Europa-América. 2.<sup>a</sup> edição. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenken, 1994.

de la tecnología. América Latina no puede enfrentar el siglo XXI con los enfoques institucionales de los sesenta y setenta.

- ◆ Los expertos convocados aplaudieron los beneficios de renovación conceptual y práctica que trae para la región un nuevo diálogo entre técnicos y políticos, como se vio en el Seminario de Lima, donde la conducción del presidente Ernesto Samper fue de lo más estimulante y contribuyó a abrir las nuevas avenidas de la interacción entre políticos y técnicos. La confluencia en el tema de la Corporación Escenarios, el Foro de ex presidentes de América Latina y la OEI fue bienvenida.

## Desafíos inmediatos, oportunidades y globalización

Para algunos, es necesario superar la trampa de racionalidad y de los léxicos dominantes. Se tiende a referirse a la competitividad mundial como algo demasiado abstracto y sin relación con las oportunidades concretas. Por este camino se corre el riesgo de moverse en el nivel de juegos lógicos más que de penetración en la agenda de las cosas importantes que necesitan nuestros pueblos. Hay grandes desafíos para los pueblos que están creciendo todavía a altas tasas demográficas. Por ejemplo, ¿qué tipo de educación media se requiere para que las personas sean capaces de generar su propio empleo?

En este sentido, Latinoamérica está llena de oportunidades. Cualquier país que uno mire permite identificar las oportunidades. En épocas de crisis las oportunidades cobran mayor visibilidad para quienes están dispuestos a luchar por ellas. Es propicio el momento para un protagonismo de las personas. Las realizaciones positivas tienen efectos de bola de nieve. Al comenzar un trabajo muchas veces no se nota, pero luego, cuando este tiene éxito, arrastra a otros, y así sucesivamente, produciendo efectos de bola de nieve.

La nueva escena política mundial nos plantea singulares oportunidades, no solamente en el mercado internacional, sino también en los mercados internos. Allí hay un zumo que hay que extraer para diseñar cualquier agenda de desarrollo tecnológico para nuestros pueblos. Pero eso requiere un entrenamiento de todo nuestro ser para mirar, pensar, sentir y dialogar.

Cualquier transformación la van a hacer personas y se requiere que esas personas estén bien preparadas, tengan buenas convicciones y su trabajo sea fecundo. Para que esto ocurra, tiene que haber un efecto de ejemplo con base en la excelencia, con efectos de «bola de nieve» e imitación. El trabajo en equipo es fundamental.

La institucionalidad es un cuello de botella para el manejo de la globalización. La creación y adecuación de mecanismos institucionales para la descentralización en un mundo donde es frecuente que se pronostique la desaparición del Estado nacional tal como lo hemos conocido y la emergencia de unidades descentralizadas como departamentos, ciudades y nodos competitivos, fue un tema tratado con insistencia en el Seminario. Es observable la descentralización del Estado y la vinculación con el desarrollo de regiones en casos como los de España, Italia, Francia, Irlanda y los Estados Unidos.

Es conveniente volver a examinar y repensar ciertas experiencias históricas de modernización cultural, educativa y tecnológica que emprendieron países como Japón con el intenso período iniciado el último cuarto del siglo XIX y conocido como la Restauración Meiji y la Revolución utilitaria de Pedro el Grande, en Rusia, como fuente de inspiración para la discusión de una agenda de desarrollo latinoamericano. La necesidad de un gran impulso hacia la modernización está en la base del futuro modelo productivo de la región.

## **Los vacíos tecnológicos de Latinoamérica: la conexión a la red global**

Aunque este tema no se trató con suficiente amplitud en el Seminario, se hicieron varias consideraciones:

- ◆ Hoy no sólo cuenta lo puramente productivo, sino también la sociedad de la información. Los órdenes de magnitud de la conexión a la red citados en la reunión fueron 10% de promedio en América Latina, el 15% en Chile y el 70% al que están llegando los Estados Unidos.
- ◆ Tenemos que ocuparnos del esquema de la informatización de nuestra infraestructura tecnológica. En algunos países se están desarrollando programas de conectividad.
- ◆ El mundo de hoy está dividido no en los países del sur, los del norte, los pobres y los ricos sino en los que están conectados y los que no están conectados a la red, y en ese sentido, entrar a la sociedad de la información en términos prácticos es estar más informatizados.

Mientras no seamos capaces de acceder a la red, la idea de estar en la sociedad de la información va a seguir siendo una utopía.

## **El aporte tecnológico de las empresas transnacionales**

Las empresas transnacionales actúan como un modelo de gestión por referencia.

Los nuevos agentes de la globalización son las empresas transnacionales, y no los estados. Los treinta y cuatro gigantes informáticos que hay hoy en el mundo son los verdaderos agentes de la transmisión tecnológica global. De ellos, apenas siete son europeos y la mayor parte, japoneses y norteamericanos.

## **Integración latinoamericana con tecnología**

Los esquemas de integración avanzados —como el europeo— han incluido, desde sus comienzos, la integración científica y tecnológica. Para ellos es fundamental la política comunitaria y los programas marco en ciencia, tecnología e innovación.

En contraste con el avance sostenido y altamente prioritario de la integración científica y tecnológica en la UE, ésta anda de capa caída en los esquemas latinoamericanos de integración. Obedece muchas veces —como ocurre también en nuestros países— a entusiasmos espasmódicos y a expresiones de deseo de las cumbres políticas, pero no llega a concretarse en una sólida voluntad política.

Es lamentable la desaparición del tratamiento cooperativo en tecnología en esquemas como el de la Comunidad Andina de Naciones (CAN), en aras de una visión puramente comercial de la integración. Esto ha privado, incluso a la CAN, de mecanismos no sólo horizontales de cooperación sino de canales de cooperación con los países europeos, del tipo Norte-Sur, como lo fue la Comisión Andino-Europea de Ciencia y Tecnología. Del lado del MERCOSUR se carece de instrumentos cooperativos que operen en ciencia y tecnología, pese a las declaraciones de intención. Al parecer, no hay un solo proyecto de desarrollo científico y tecnológico conjunto en este importante espacio de integración.

No está todavía muy claro cómo podría funcionar un sistema macrorregional de innovación en el caso de México y su integración en el NAFTA. Plantea interrogantes sobre cómo podría operar la idea de la integración entre empresas transnacionales y nacionales y gobiernos. México tuvo una oportunidad de plantearlo cuando negoció el NAFTA, pero lamentablemente no incluyó nunca el tema de la tecnología. Esta es una lección frente a negociaciones como la del futuro ALCA.

La gestación de acuerdos comerciales en los países centroamericanos ha puesto un acento prioritario en los procesos de estandarización. El auge de las normas ISO viene tomando creciente auge en América Latina y es una señal visible de la producción y de los servicios globalizados hacia los cuales vamos marchando. La estandarización de procesos de producción y de servicios, puede a su vez crear interés en el desarrollo tecnológico futuro de las empresas de la región. No hay que olvidar que la estandarización jugó un papel trascendental en el desarrollo tecnológico de Japón a partir de los años cincuenta.



## Hacia una ética de la gestión de la tecnología

### La investigación en bienes sociales y sectores sociales prioritarios

Dos desafíos sociales de la región son enormes: el crecimiento con equidad y combatir la pobreza. Este problema no se puede abandonar, porque al fin de cuentas el problema fundamental de América Latina es que aunque no somos la región más pobre del mundo sí somos la de mayor desigualdad relativa y la de mayores niveles recientes de empobrecimiento.

Hoy es visible, a lo largo del continente, la mayor desigualdad social relativa. Todos esos son aspectos que podríamos englobar dentro de un capítulo «La ética tecnológica o la ética de la gestión de la tecnología».

Las políticas de ciencia, tecnología e innovación deben cubrir dos campos: la modernización tecnológica de las empresas y la disminución de la pobreza.

En América Latina, para poder subir en la escala social, se necesita subir en la escala educativa, y para poder permanecer en la escala social la gente tiene también que subir en la escala educativa. Ese es el resultado de los procesos de inequidad recientes. El capital social sin duda tiene que ver con la política tecnológica.

Se señaló, por último, un vacío en la relación entre tecnología y sostenibilidad. Tal vez no hubo tiempo de estudiar las relaciones entre los procesos de producción y la sostenibilidad del medio ambiente. Estamos hablando de desarrollo sostenible. Bastaría con que hiciéramos una referencia concreta al tema de distribución del ingreso para que pudiéramos vincular desarrollo tecnológico y sostenibilidad. La disminución del ingreso trae aparejado un vacío en la relación tecnología / sostenibilidad.

Sala de Lectura CTS+I de la OEI

