

Haciendo de Colombia una Sociedad del Conocimiento

**Conocimiento, Innovación y Construcción
de Sociedad: Una Agenda para la
Colombia del Siglo XXI**

Fernando Chaparro
Director General, COLCIENCIAS

Santafé de Bogotá, Agosto 15 de 1998

Tabla de Contenido

1.	INTRODUCCIÓN: CONOCIMIENTO Y SOCIEDAD.....	1
2.	EL PENSAMIENTO ESTRATÉGICO Y PROSPECTIVO EN EL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA.....	5
3.	DE LAS SOCIEDADES DE LA INFORMACIÓN A LAS SOCIEDADES DEL CONOCIMIENTO.....	8
4.	INSTITUCIONES SOCIALES, MARCO NORMATIVO Y CAMBIO SOCIAL.....	11
5.	CARACTERÍSTICAS DE LAS SOCIEDADES DEL CONOCIMIENTO.....	13
6.	LA EDUCACIÓN Y EL APRENDIZAJE COMO EJES DE LA NUEVA ESTRATEGIA	15
7.	LA FORMULACIÓN DE UNA <i>AGENDA ESTRATÉGICA</i> A TRAVÉS DE UN DIÁLOGO NACIONAL	19
8.	PRINCIPALES TRABAJOS QUE SE ESTÁN REALIZANDO EN EL DESARROLLO DE LA <i>AGENDA ESTRATÉGICA</i>	22
8.1	<i>Educación para el Siglo XXI</i>	24
8.2	<i>Ciencia y Tecnología en la Construcción de la Sociedad del Conocimiento</i>	29
8.3	<i>Gobernabilidad y Formas de Organización Social</i>	34
8.4	<i>Convivencia, Paz y Seguridad</i>	37
8.5	<i>Medio Ambiente, Biodiversidad y Desarrollo Sostenible</i>	40
8.6	<i>Gerencia Social: Conocimiento y Políticas Sociales</i>	42
8.7	<i>Innovación, Competitividad y Desarrollo Empresarial</i>	44
8.8	<i>El Futuro del Sector Agropecuario y de la Sociedad Rural</i>	49
8.9	<i>Territorialidad, Regiones y Ciudades</i>	52
8.10	<i>Salud y Bienestar Social</i>	56
9.	NUEVAS FORMAS DE ORGANIZACIÓN DE LA COMUNIDAD CIENTÍFICA NACIONAL Y GLOBAL... 58	
10.	CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS: ¿QUÉ SOCIEDAD QUEREMOS?	64
11.	INSERCIÓN DE LA AGENDA NACIONAL EN LA AGENDA GLOBAL: MIRANDO HACIA EL SIGLO XXI	66
12.	INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES PARA LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO.....	70
	ANEXO I - FORMAS DE PARTICIPAR EN EL DIÁLOGO NACIONAL.....	77
	ANEXO II - REDES DEL CONOCIMIENTO: CARACTERÍSTICAS, FUNCIONES Y FORMAS DE ACTUAR ...	81

1. Introducción: Conocimiento y Sociedad

En el presente documento se describen las actividades que se han venido desarrollando en el programa *Conocimiento, Innovación y Construcción de Sociedad: Una Agenda para la Colombia del Siglo XXI*. El objetivo de este programa es el de desarrollar en Colombia una *Sociedad del Conocimiento*. Es decir, una sociedad con capacidad para generar conocimiento sobre su realidad y su entorno, y con capacidad para utilizar dicho conocimiento en el proceso de concebir, forjar y construir su futuro. De esta forma, el conocimiento se convierte no solo en instrumento para explicar y comprender la realidad, sino también en motor de desarrollo y en factor dinamizador del cambio social. Para lograr lo anterior, este programa pone énfasis en la necesidad de fomentar procesos de *apropiación social del conocimiento*, y procesos de *aprendizaje social* a partir de este último. Las nuevas tecnologías de la informática y las telecomunicaciones, así como las nuevas formas organizacionales de la comunidad científica asociadas a ellas, pueden desempeñar un papel importante en dichos procesos.

En este contexto, el **conocimiento** se ha convertido en el factor de crecimiento y de progreso más importante, y la **educación** en el proceso más crítico para asegurar el desarrollo de sociedades dinámicas, con capacidad de responder al nuevo entorno y de construir su futuro. Por esta razón, se debe hacer de la educación un propósito nacional, y de la ciencia y la tecnología su compañero inseparable.

Uno de los resultados hasta ahora obtenidos en este programa es el de identificar diez temas que desempeñan un papel crítico en la construcción de la sociedad colombiana, y que por lo tanto pueden contribuir a definir una *Agenda Estratégica* para la concepción y el desarrollo del país en el mediano y largo plazo. En el presente artículo analizaremos tanto los conceptos y enfoques que subyacen a este programa, como los principales resultados e ideas que están surgiendo en dicho proceso. Los diez temas de la agenda estratégica se analizan en las secciones 7 y 8 de este documento.

Es importante resaltar que los resultados que se están logrando no son el producto del trabajo de una persona, o de un solo grupo de la comunidad científica colombiana. Los temas que constituyen la emergente Agenda Estratégica los vienen desarrollando diversos *grupos de trabajo*, *redes* y *Foros* que están a cargo de cada uno de ellos. Entre estos foros debe destacarse la importante labor que están cumpliendo la *Misión Rural*, bajo la coordinación del Dr. Rafael Echeverri (a cargo del tema El Futuro del Sector Agropecuario y de la Sociedad

Rural); el *Foro Nacional Ambiental*, bajo la coordinación del Dr. Manuel Rodríguez (a cargo del tema Medio Ambiente, Biodiversidad y Desarrollo Sostenible, y del tema Territorialidad, Regiones y Ciudades); el grupo de trabajo coordinado por el Dr. Hernando Gómez Buendía (a cargo del tema Gobernabilidad y Formas de Organización Social); un grupo de trabajo establecido en colaboración entre COLCIENCIAS y la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (ACAC), bajo la coordinación del Dr. Luis Fernando Castro y del Dr. Eduardo Posada (para el tema de Ciencia y Tecnología en la Construcción de la Sociedad del Conocimiento); el foro sobre “*La Educación en el Diálogo Nacional*”, para el cual se está buscando establecer un grupo de trabajo entre COLCIENCIAS, la SECAB y la Corporación de Investigación Sobre Educación Básica (a cargo del tema sobre Educación para el Siglo XXI); el grupo de trabajo sobre Gerencia Social, coordinado por la Dra. Elsy Bonilla (a cargo del tema Gerencia Social: Conocimiento y Políticas Sociales); un grupo de trabajo establecido en colaboración entre COLCIENCIAS y la Academia Nacional de Medicina, bajo la coordinación del Dr. José Felix Patiño (a cargo del tema Salud y Bienestar Social); y el Comité de Coordinación del Sistema Nacional de Innovación, bajo la coordinación del Dr. Rodrigo Gutiérrez y del Dr. Campo Elías Bernal (a cargo del tema Innovación, Competitividad y Desarrollo Empresarial).

Los resultados hasta ahora logrados, de los cuales se presenta un breve resumen en este documento, se han alcanzado a través de la labor que cada uno de estos grupos ha venido desarrollando en los últimos dos años (o menos tiempo en algunos casos). Como puede observarse es un proceso que ha surgido, en gran medida, del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Dicho proceso remite, por lo tanto, al papel del intelectual y de la Universidad en su sociedad.

En la segunda sección de este artículo se analiza el proceso que se ha seguido para desarrollar una capacidad de pensamiento estratégico y prospectivo en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Es de esta experiencia que surge el programa *Conocimiento, Innovación y Construcción de Sociedad: Una Agenda para la Colombia del Siglo XXI*. En las secciones tres, cuatro y cinco se elaboran las bases conceptuales del enfoque que se ha venido desarrollando, analizando la evolución que se está dando al pasar de las sociedades de la información a las sociedades del conocimiento. En la sexta sección se presenta una de las principales tesis que surgen de este análisis: la del *aprendizaje como eje de la nueva estrategia*. Estos procesos de aprendizaje se plantean a nivel individual, a nivel organizacional (organizaciones que aprenden), a nivel institucional (en instituciones sociales básicas o a en sectores específicos), y a nivel de la sociedad (procesos societales integradores).

En las secciones siete y ocho se describe el proceso, actualmente en curso, de formular una *Agenda Estratégica* a través de un *Diálogo Nacional*, y el contenido que dicha agenda empieza a tomar organizándose en *diez temas estratégicos* de interés para el país (dicha agenda se describe en la sección ocho). En el presente artículo se mencionan solamente

los aspectos generales que en cada tema se están abordando; debe indicarse que en cada caso hay propuestas específicas de política y de acción que se presentan en documentos separados. En una primera fase los trabajos desarrollados han estado a cargo de investigadores y estudiosos de cada tema. Además de continuar profundizando en el análisis de los diversos temas de la agenda estratégica, en la fase que ahora se inicia se plantea la necesidad de integrar al ciudadano y a los diversos actores sociales en este *proceso de reflexión y de generar propuestas de acción*. La estrategia que aquí se propone se basa no solo en foros y seminarios sobre los diversos temas, sino que integra el uso de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones a través de internet y del ciberespacio. De ahí el papel complementario que desempeña el Diálogo Nacional en dicho contexto.

En la sección nueve se analizan las nuevas formas de organización de la comunidad científica nacional y global, que es un tema que surge en diferentes partes de este documento. La sección diez analiza la relación entre el presente programa y otros esfuerzos que en el país se están realizando en la *construcción de escenarios*, orientados a definir con mayor claridad el tipo de sociedad que queremos ver plasmada en la Colombia del futuro. El análisis prospectivo es un aspecto muy importante del programa *Conocimiento, Innovación y Construcción de Sociedad*. Reflejando el contexto del mundo globalizado que caracteriza este fin de siglo, en la sección once se plantea la inserción de la agenda nacional en la agenda global, y la interacción que se está propiciando entre estos dos niveles de análisis y de acción.

El presente artículo termina planteando la necesidad de definir una *Política Integrada de Información y Telecomunicaciones* (o *Política Nacional de Informática*) para Colombia. Solo a través de un enfoque integrado se pueden abordar las diversas dimensiones de un proceso de cambio tecnológico que está generando profundos cambios sociales e institucionales, en muy diversos sectores de la sociedad. Por la importancia de su impacto en toda la sociedad y en su capacidad para insertarse en el nuevo entorno globalizado del siglo XXI, una política integrada en este campo es indispensable para asegurar el desarrollo dinámico y armónico de la sociedad colombiana. Con tal objetivo, en la sección 12 se plantea la necesidad de un esfuerzo integrado entre el Ministerio de Comunicaciones, Telecom, COLCIENCIAS, el Ministerio de Educación, el DANE y posiblemente otras instituciones.

Uno de los aspectos interesantes que surgen de este análisis, es el de la relación entre cambio tecnológico (innovación tecnológica) y cambio social (innovación social). En el caso del impacto que están generando las nuevas tecnologías de la información y las telecomunicaciones en la producción y el comercio (vía el comercio electrónico), en la sección 12 se analiza la estrecha relación que surge entre innovación tecnológica e innovación social. Inclusive, en casos como éste, es la *innovación social* la que potencializa y orienta el impacto de la *innovación tecnológica* (ver pp. 74-75). La importancia de la segunda puede perderse, o tener un impacto muy diferente, si la primera no se da.

Esperamos que el desarrollo de este programa contribuirá a crear en Colombia una *Sociedad de la Información*, con capacidad para evolucionar en la dirección de una *Sociedad del Conocimiento*. La relación dinámica entre *conocimiento* y *sociedad*, especialmente cuando se logran procesos por medio de los cuales el conocimiento permea la sociedad, puede contribuir así mismo a desarrollar en Colombia una mayor *capacidad de diálogo y de convivencia*. Es decir, una sociedad donde la apropiación social del conocimiento contribuya a la formación del ciudadano, a la constitución de una opinión pública informada, a desarrollar mecanismos de *resolución de conflictos* basados en el respeto de opiniones diferentes en contextos multiculturales y pluri-actoriales, y en donde el conocimiento sobre su propia realidad y sobre la relación con su medio ambiente asegure un desarrollo equitativo y sostenible. Por este medio se puede contribuir a la construcción de la sociedad colombiana que visualizamos hacia el futuro.

En el desarrollo de los diversos aspectos que se analizan en este artículo, la *capacidad de gestión del conocimiento* (“*knowledge management*”) desempeña un papel crítico para facilitar el desarrollo de organizaciones que aprenden, para promover el cambio social en instituciones sociales básicas, y por lo tanto para el desarrollo de sociedades del conocimiento. La gestión del conocimiento es un proceso de creciente importancia tanto a nivel de la empresa, como a nivel de la comunidad y de la sociedad. El concepto de gestión del conocimiento se relaciona estrechamente con otro concepto que se analiza en la sección 11 de este artículo: el de *intermediación del conocimiento*, como función crítica y dinámica en las sociedades contemporáneas (ver pp. 69-70). Un reciente informe de la OECD muestra como, en las *economías basadas en el conocimiento* (“*knowledge-based economies*”), la capacidad de gestión y de intermediación (distribución) de dicho conocimiento juega un papel vital. En el desarrollo de esta capacidad, las redes científicas, o redes del conocimiento, en las que participan tanto *generadores* del conocimiento (investigadores) como *usuarios* del mismo, se están constituyendo en la espina dorsal de las nuevas sociedades.¹ Después de analizar los principales desafíos que las sociedades europeas confrontan, el mencionado informe hace la siguiente reflexión de síntesis:

“En adición a inversiones en generación de conocimiento, la *distribución (intermediación) del conocimiento* a través de redes formales e informales es esencial para el buen funcionamiento de la economía y de la sociedad. El conocimiento crecientemente se codifica y se transmite a través de redes de computadores y de comunicación electrónica en la emergente ‘*Sociedad de la Información*.’ ... En las economías basadas en el conocimiento, la innovación se dinamiza a partir de la interacción entre *generadores* y *usuarios* del conocimiento, intercambiando entre sí tanto conocimiento codificado como conocimiento

¹ Ver Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OCDE): *The Knowledge-Based Economy*; París, OCDE/GD (96), 1996.

tácito (personal); este *modelo interactivo* ha remplazado el tradicional modelo lineal de innovación. Las políticas gubernamentales deberán poner más énfasis en mejorar el capital humano a través de facilitar acceso a una serie de habilidades, especialmente la habilidad de aprender; en fortalecer la *capacidad de distribución del conocimiento* en la economía a través de *redes de colaboración y de difusión de tecnología*; y en fomentar un ambiente propicio para el cambio organizacional al nivel de la empresa, con el fin de maximizar el impacto de la tecnología en la productividad.”²

Dichas redes, basadas en las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, crecientemente operan en el ciberespacio. Por esa razón, en la sección nueve se analizan las nuevas formas organizacionales que está tomando la comunidad científica nacional y global, y el papel de las *redes electrónicas del conocimiento* en este nuevo contexto. Ellas pueden jugar un papel importante en generar procesos de *apropiación social del conocimiento*, y en propiciar procesos de *aprendizaje social* a partir de estos últimos (estos conceptos se analizan en las secciones tres y seis). El Diálogo Nacional que se propone utiliza intensamente estas nuevas tecnologías.

En las secciones 3 y 8, y en el Anexo I, se analizan los mecanismos que se proponen para operacionalizar estos conceptos, y para facilitar la participación en el *Diálogo Nacional* por parte de los diversos sectores de la sociedad. Uno de los objetivos que se busca con el Diálogo Nacional es el de que los temas de la Agenda Estratégica no solo se analicen y se discutan entre académicos e investigadores, sino que en dicho análisis, y en la generación de propuestas de acción, se integre al ciudadano y a los diversos actores sociales que intervienen en la construcción del devenir histórico de nuestra sociedad.

2. El Pensamiento Estratégico y Prospectivo en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología

En los últimos dos años se ha venido desarrollando en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología un intenso proceso de reflexión estratégica y prospectiva, orientado a cuatro objetivos. En primer lugar, busca fortalecer la capacidad de pensamiento estratégico y prospectivo en las diversas áreas que constituyen el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Esto es necesario para poder identificar y comprender las principales tendencias, y posibles escenarios futuros, que se confrontan en cada área de la ciencia, y en cada uno de sus sectores de aplicación. Con base en esa reflexión estratégica, se busca, en segundo lugar,

² Ver OCDE: *Ibid.*, *Capítulo de Resumen*, p. 7

diseñar planes estratégicos en cada uno de los programas nacionales de ciencia y tecnología, con el fin de concentrar los escasos recursos financieros en aquellos temas de mayor interés y relevancia para el país, y de esta forma poder lograr los resultados que se buscan. En tercer lugar, este esfuerzo ha estado orientado a desarrollar procesos de *apropiación social del conocimiento* y a desencadenar procesos de *aprendizaje social*, por medio de los cuáles el conocimiento generado por la investigación y el desarrollo de la ciencia se interioriza, generando procesos de innovación, de cambio de actitudes o de valores, de cambio en el funcionamiento de instituciones sociales básicas, de mejorar la efectividad de las políticas sociales, o de desarrollo de capacidades para el aprovechamiento de oportunidades o para adaptarse con éxito a un entorno cambiante. En cuarto lugar, a partir de esta reflexión estratégica y prospectiva, y a partir de un análisis de los problemas del país, se busca generar una visión de futuro para la sociedad colombiana. Es decir, se busca generar una *Agenda para la Colombia del Siglo XXI*.

El nombre que se le ha dado a este programa es el de *Conocimiento, Innovación y Construcción de Sociedad: Una Agenda Para la Colombia del Siglo XXI*. En 1996, al inicio de este programa, se prepararon tres documentos metodológicos que son los que sentaron las bases metodológicas y conceptuales para orientar este proceso.³ Desde el inicio se le dio una clara relevancia a la dimensión regional, con el fin de asegurarse que la ciencia y la tecnología contribuirían también al desarrollo de las diversas regiones del país, complementando el esfuerzo que se hace a través de los programas nacionales.⁴ Las actividades que se han venido desarrollando a lo largo de los dos últimos años se enmarcan dentro de este enfoque.

El principal resultado que se ha obtenido con relación a los dos primeros objetivos se refleja en los Planes Estratégicos que se han preparado en los siete Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología, los cuatro Programas Nacionales de Innovación y Desarrollo Tecnológico, y los cuatro Programas Estratégicos de Apoyo al Desarrollo Científico y Tecnológico. Así mismo, en la dimensión regional se han formulado tres Estrategias Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico. La documentación que se ha producido como parte de

³ Estos tres documentos son: COLCIENCIAS: *Planeación Estratégica en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología*; Santafé de Bogotá, COLCIENCIAS, Octubre de 1996. COLCIENCIAS: *Formulación de Planes Estratégicos de los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología*; Santafé de Bogotá, COLCIENMCIAS, Septiembre de 1996. COLCIENCIAS: *Haciendo de Colombia una Sociedad del Conocimiento: Un Propósito Nacional*; Santafé de Bogotá, Abril de 1996.

⁴ Sobre la dimensión regional ver COLCIENCIAS: *La Estrategia de Regionalización de la Ciencia y la Tecnología*; Santafé de Bogotá, COLCIENCIAS, Octubre de 1996.

este proceso está disponible para cualquier persona interesada. Actualmente se está en la fase de seguimiento e implementación de dichos planes estratégicos.

El presente artículo se concentra en el tercer y el cuarto objetivos mencionados anteriormente: los procesos de apropiación social del conocimiento que se están impulsando en las diversas áreas de acción de COLCIENCIAS, y la formulación de una Agenda Estratégica para proyectar a Colombia hacia el Siglo XXI, orientada esta última a desarrollar en Colombia una *Sociedad del Conocimiento*. Es decir, una sociedad con capacidad para utilizar el conocimiento en el proceso de concebir, forjar y construir su futuro. Esta es una dimensión particularmente importante, si se toma en consideración que una de las características del entorno que está surgiendo al inicio del tercer milenio es precisamente el de la importancia del conocimiento como factor de desarrollo y como factor dinamizador del cambio social.

Es importante destacar la diferencia y la complementariedad entre las actividades que se están desarrollando con relación a los objetivos uno y dos, y las que se están desarrollando con relación a los objetivos tres y cuatro. Las actividades relacionadas con los dos primeros están relacionadas con áreas de la ciencia, y se organizan en términos de los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología, y los Programas de Innovación y Desarrollo Tecnológico. Los principales resultados que ya se han obtenido son los planes estratégicos de dichos programas nacionales.

En el caso de las actividades relacionadas con los objetivos tres y cuatro, las actividades o proyectos se están organizando alrededor de los temas críticos de la *Agenda Estratégica* (los diez temas que se presentan en la sección siete de este artículo). Estos últimos están expresados no en términos de áreas de la ciencia, sino en términos de grandes problemas o desafíos que confronta el país, y por lo tanto, en términos de campos de aplicación del conocimiento. Es en esta segunda dimensión que surge más claramente el desafío de generar procesos de apropiación social del conocimiento, y de aprendizaje social, temas que estaremos analizando en este artículo. Al buscar asegurar una articulación entre estas dos dimensiones, las *Estrategias Regionales de Ciencia y Tecnología* pueden jugar un papel importante. Es en el espacio regional, y en el de las necesidades locales, que se puede buscar una más clara articulación entre los Programas Nacionales y los requerimientos de desarrollo del país.

3. De las Sociedades de la Información a las Sociedades del Conocimiento

Al acercarnos al inicio del Tercer Milenio el principal desafío que confrontamos es el de cómo desarrollar en la sociedad colombiana una capacidad para proyectarse en un mundo en rápido proceso de cambio, dominado por tres tendencias dinámicas y complejas que lo están profundamente transformando: el desarrollo de la sociedad de la información, la globalización, y el progreso científico y tecnológico que se está dando en diversas áreas de la ciencia, procesos que están generando nuevas oportunidades, pero también claros desafíos.

Las tecnologías de la información y las telecomunicaciones están teniendo un profundo impacto en todos los sectores de la actividad humana, desde la producción, hasta la educación y los servicios de salud. La convergencia de tres áreas tecnológicas anteriormente diferenciadas, que son la informática (computadores), las telecomunicaciones y la transferencia y procesamiento de datos y de imágenes, ha llevado a profundos cambios en la producción de bienes y servicios en las sociedades contemporáneas. La capacidad de acceso y de uso de dichas tecnologías, como son la microelectrónica, las diversas tecnologías relacionada con la multimedia, y la multiplicidad de aplicaciones que han surgido en la educación, la salud, la producción, los servicios y el control ambiental, están dando lugar a las llamadas *sociedades de la información*. La terciarización de la economía, inclusive en el sector agropecuario y manufacturero, es uno de los aspectos estrechamente vinculados a la informatización de la sociedad.⁵

Uno de los problemas de las sociedades de la información es el del exceso de información que dichas sociedades generan. Uno de los desafíos que aquí surge es el de como convertir *información* en *conocimiento útil*, y el de cómo aprovechar el proceso de generación y apropiación del conocimiento para *inducir procesos dinámicos de aprendizaje social*, a través de los cuáles el conocimiento crea o fortalece capacidades y habilidades en las personas u organizaciones que se lo apropian, convirtiéndose en factor de cambio en la sociedad, en sus instituciones, o en las empresas del sector productivo. Es a partir de este momento que el conocimiento permea una sociedad. Esta es la tesis central que se desarrolla en este artículo.

⁵ Para un análisis del papel que las tecnologías de la información y las comunicaciones están desempeñando en la construcción de sociedades del conocimiento, con una capacidad de innovación, ver: Robin Mansell y Uta When (eds.): *Knowledge Societies: Information Technology for Sustainable Development*; London, Oxford University Press, 1998.

La revolución producida por las tecnologías de la información y las comunicaciones ha generado, por primera vez en la historia de la humanidad, la posibilidad de movernos en la dirección de una verdadera sociedad global, basada en la capacidad para interactuar en tiempo real entre personas y grupos geográficamente dispersos, a través de Internet o del correo electrónico. La globalización es un proceso que va más allá de la apertura de mercados y de la internacionalización de la economía. Responde al proceso que Arnold Toynbee en su magna obra, “*A Study of History*”, planteó como uno de los principales desafíos de la humanidad en este fin de siglo: la construcción de una sociedad global, que requiere una institucionalidad y un marco normativo diferente al del estado-nación, y al de los mecanismos intergubernamentales que han históricamente dominado el ámbito internacional. Se trata del surgimiento de la *sociedad civil transnacional*, que se refleja en la globalización de los mercados, de la producción, de los sistemas financieros, de la diversión y de la ciencia y la generación de conocimiento.

Los impactos de la globalización de la ciencia están transformando la organización misma de ella, aspecto que se analizará en la sección 9 y a lo largo de este artículo.⁶ La globalización es también un estado de ánimo, un cambio cultural y de mentalidad, que refleja una forma diferente de ver el mundo. La empresa percibe a este último como su ámbito normal, y el científico se integra en redes electrónicas de investigación igual que en su grupo de investigación local.

La llamada Infraestructura Global de Información (o G.I.I.), de la cual Internet forma parte, es un instrumento facilitador al crear un entorno de interacción electrónica en el ciberespacio. Realidad que está transformando desde el comercio, hasta la educación y las formas de organización de la comunidad científica, incluyendo la investigación y los procesos de difusión y aplicación del conocimiento. El concepto de “sociedad de la información” no se refiere solo al procesamiento de información; este concepto implica la utilización de las nuevas tecnologías en todos los ámbitos de la sociedad, y las implicaciones que ellas tienen.

Es importante resaltar el hecho que la globalización no solo toca a aquellos que participan en este nuevo entorno. Incide así mismo en los sectores sociales que no tienen la posibilidad de insertarse y participar activamente en ella, a través de procesos que esta última genera, como es el caso de la reestructuración competitiva, y de cambios en los mercados o en procesos de transformación institucional que de ella se derivan. Los *procesos de exclusión*

⁶ Sobre el particular ver IIASA: *Proceedings of the International Workshop on the Global Science System in Transition*; Vienna, IIASA, mayo de 1997. En el caso de la investigación en el sector agropecuario un interesante análisis se encuentra en Christian Bonte-Friedheim y K. Sheridan: *The Globalization of Science: The Place of Agricultural Research*; The Hague, ISNAR, septiembre de 1997.

social que esto genera, pueden llegar a tener un impacto más significativo que los procesos de participación que dicho entorno facilita.

El tercer factor que domina este fin de siglo lo constituye el alto ritmo de progreso científico y tecnológico, y la relación cada vez más estrecha entre el conocimiento que el adelanto científico genera, y las múltiples aplicaciones de dicho conocimiento en todos los sectores de la actividad humana. Las llamadas “*nuevas áreas de la ciencia*”, o “*nuevas tecnologías*”, tienen tres características importantes. En primer lugar, están generando tecnologías genéricas con múltiples aplicaciones en casi todos los sectores de la sociedad: producción, educación, salud, servicios, diversión, manejo ambiental, funcionamiento del Estado, y otros. En segundo lugar, la distancia entre el conocimiento básico y su aplicación en la producción de bienes y servicios, es cada vez menor. Los procesos de producción, así como el suministro de servicios o el manejo de recursos naturales y de la biodiversidad, son cada vez más intensivos en ciencia, y por lo tanto en conocimiento. La distancia entre el laboratorio y la empresa se ha significativamente reducido, fenómeno que se puede observar en el alto número de empresas intensivas en ciencia que se crean semanalmente en las universidades de los países desarrollados, proceso cuya importancia se ha claramente incrementado.

En tercer lugar, el ritmo del progreso científico se ha acelerado enormemente, llevando a la necesidad de desarrollar *nuevas formas de organización de la investigación* con el fin de poder mantenerse al día y de desarrollar masas críticas de investigación en campos que están cambiando y avanzando a un ritmo vertiginoso. Las oportunidades y requerimientos generados por el nuevo entorno están llevando a nuevas formas de organización de la comunidad científica, como las de consorcios de investigación, nuevas formas de cooperación universidad/industria, redes electrónicas de investigación y otras formas asociativas, que buscan, a través de la cooperación, responder al desafío generado por el alto ritmo de cambio científico y los crecientes costos de la investigación que esto conlleva.

Es importante resaltar que simultáneamente se está dando una tendencia que apunta en una dirección contraria, desde el punto de vista de la libre circulación del conocimiento como “bien público”: se trata de la creciente importancia que tienen las *tecnologías apropiables* (“*proprietary technologies*”), y por lo tanto la apropiación privada del conocimiento, proceso que obviamente limita el flujo o intercambio libre del mismo. Este proceso, y las diversas formas que está tomando, se analizan en mayor detalle en la sección 8 del presente artículo.

Entre las áreas de la ciencia que están desempeñando un papel estratégico vale la pena resaltar la biotecnología (basada en la revolución científica que está generando la biología molecular), la microelectrónica, la química fina y los nuevos materiales. A través de estas tecnologías, las ciencias básicas o naturales están teniendo un impacto cada vez mayor en las

sociedades contemporáneas, además de su función tradicional de desarrollo del conocimiento y de la creatividad, y del papel que desempeñan en la explicación y comprensión del cosmos y del entorno en que vivimos. En este contexto la física, la química, la biología y las matemáticas han tomado una nueva dimensión.

4. Instituciones Sociales, Marco Normativo y Cambio Social

El alto ritmo del progreso científico y tecnológico que se está dando en este final de siglo, así como los profundos cambios que se están generando en nuestro entorno, abren claras oportunidades de crecimiento y de desarrollo sostenible. Las plantas transgénicas, los biopesticidas, las nuevas vacunas y drogas que están surgiendo, y los demás productos que la revolución de la biología molecular, la microelectrónica y los nuevos materiales están produciendo, abren nuevas oportunidades de producción y de desarrollo. Como se indicó anteriormente, también encierran grandes desafíos y peligros de desigualdad creciente, por medio de procesos de exclusión social con base en la capacidad de acceso y uso de estas tecnologías.

En forma paralela a este proceso, y a través de relaciones de causalidad complejas e iterativas, se están produciendo profundos cambios en las principales *instituciones sociales*, tanto en Colombia como en el resto del mundo. El papel del Estado, así como la relación entre éste y la Sociedad Civil, están en claro proceso de transformación. El proceso de apertura de mercados y de globalización, y los niveles de competitividad que se requieren para sobrevivir en este ámbito, están llevando a la necesidad de reestructurar el aparato productivo en casi todos los sectores. Estos procesos están teniendo un profundo impacto en el empleo, en los ingresos de la población, en la organización del trabajo y en el tipo de recursos humanos que el mercado laboral requiere. Estos cambios, a su vez, están poniendo una gran presión sobre el sistema de educación, en todos sus niveles. Debido a la importancia del conocimiento y la educación en las sociedades contemporáneas, la necesidad de repensar el sistema de educación, y sobre todo el sistema de educación superior, se ha convertido en uno de los principales desafíos de las sociedades contemporáneas en este fin de siglo.

Las ventajas comparativas de los países ya no reflejan ventajas basadas en la dotación de recursos naturales o en su ubicación geográfica. Por el contrario, depende de capacidades y ventajas adquiridas, con base en el desarrollo de recursos humanos y en la capacidad para generar y aplicar conocimiento, tanto en la producción como en la solución de problemas sociales. Estos últimos están llevando en muchos países a altos costos de transacción y a

conflictos sociales crecientes, que limitan la competitividad real del sector productivo a pesar de los incrementos en productividad logrados por los adelantos científicos y tecnológicos. Dichas incongruencias llevan a lo que Fernando Fajnzylber llamaba la “*competitividad espúrea*”, que no es sostenible en el mediano y largo plazo. A su vez, estas incongruencias generadas por la no integración de consideraciones de equidad y de sostenibilidad llevan al deterioro de la competitividad, a la pérdida de empleo, y a círculos viciosos de creciente pobreza y niveles de conflicto social, y, lo que es más grave, de pérdida de legitimidad de instituciones sociales básicas.

Todo lo anterior está llevando a profundas crisis en las principales instituciones de la sociedad. El sistema político, el cambiante papel del Estado, las nuevas formas de intervención de éste, el precario equilibrio entre el mercado y la nueva normatividad emergente, los cambios en la organización del trabajo y en el mercado laboral, la presión sobre un sistema educativo obsoleto que no prepara los recursos humanos que el nuevo entorno requiere, la pérdida de competitividad y de empleo en muchos sectores de la producción, el deterioro del medio ambiente y de los recursos naturales, son los claros síntomas de la profunda crisis institucional que se confronta en muchas sociedades del mundo en este fin de siglo. Estas consideraciones están en el centro del debate que se está dando en toda la región, en Europa, en América del Norte y en el Asia, sobre el desafío que todos los países confrontan al iniciarse el Tercer Milenio, y sobre cómo lograr el desarrollo de sociedades del conocimiento que logren aprovechar las oportunidades que la ciencia y la tecnología ofrecen en la solución de estos problemas. De aquí está surgiendo una *Agenda Global* que define los principales desafíos con los que se inicia el siglo XXI. Un buen ejemplo de esto lo constituye el informe (“*White Paper*”) sobre el futuro de las sociedades europeas y los principales desafíos que ellas confrontan, recientemente presentado por la Unión Europea.⁷

En el caso colombiano, como lo indica el análisis realizado por Hernando Gómez Buendía en uno de los trabajos que se ha venido realizando en este programa, además de los desafíos que se observan en el entorno global se confrontan serios problemas relacionados con el tema de la *governabilidad en la sociedad colombiana*, y con una serie de factores que de ella se derivan, tales como: los altos costos de transacción generados por diversos aspectos de la realidad socioeconómica del país; el deterioro de valores básicos en la sociedad colombiana; la corrupción que lo anterior ha generado; la pérdida de legitimidad de las instituciones políticas; el alto nivel de conflicto social; y la poca capacidad de convivencia que refleja serias fallas en el proceso de socialización y de formación del ciudadano. Esto se analiza en mayor detalle en la sección 8.3 de éste artículo.

⁷ **Comisión Europea: *Teaching and Learning: Towards the Learning Society*; Bruselas, Comisión Europea, 1997.**

5. Características de las Sociedades del Conocimiento

Las anteriores consideraciones remiten al papel del intelectual en la sociedad, así como al papel de la investigación y de la universidad en la construcción de la sociedad que deseamos para el futuro. Es decir, al papel que la ciencia y la tecnología, y por lo tanto el conocimiento, pueden jugar en la construcción de sociedades con capacidad para responder con éxito a los desafíos que se confrontan al inicio del tercer milenio.

Dos características han claramente surgido en el análisis del contexto actual. La primera de ellas es la importancia que el *conocimiento científico* tiene en todos los sectores de las sociedades contemporáneas, y en el papel estratégico que están desempeñando las nuevas áreas de la ciencia, o las llamadas nuevas tecnologías. En segundo lugar, el papel central que desempeña la *educación* y la formación de recursos humanos como el elemento más crítico en la constitución de sociedades del conocimiento. Aquí nos referimos a una educación con capacidad para desarrollar creatividad en la persona y en la sociedad, a través del desarrollo de la capacidad analítica y de comprensión en el niño, y en el futuro ciudadano y profesional. Es decir, en una educación orientada a “aprender a aprender”, y no en procesos de memorización. Lo anterior implica reformas profundas en el sistema de educación colombiano, como es el caso de la enseñanza de la ciencia y del pensamiento analítico en los diversos niveles del sistema educativo. Así mismo, requiere una acción muy decidida en la dirección de asegurar calidad y excelencia en la educación en los diversos niveles del sistema, pero muy particularmente en la educación superior.

Pero además de estos dos rasgos básicos, las sociedades del conocimiento requieren de otros tres factores que desempeñan un papel central en establecer un puente entre conocimiento y acción, o entre conocimiento y aplicación y uso efectivo del mismo en la sociedad. Para que los resultados de la investigación o de la actividad científica se conviertan en conocimiento útil, se requiere, en tercer lugar, de un proceso de *apropiación social del conocimiento*. Este último debe ser apropiado por la sociedad, o por actores o sectores específicos de la misma (v.gr. una institución social, una organización o una empresa). En el caso de la investigación en ciencias sociales sobre diversos aspectos de la realidad social, el proceso de apropiación social pasa por la creación de espacios de debate público sobre el conocimiento que se genera. Esto contribuye a desarrollar y consolidar “*lo público*”: la generación de bienes públicos de conocimiento que pueden contribuir al funcionamiento de la sociedad, la formación de una opinión pública informada, la formación del ciudadano, el fortalecimiento de la sociedad civil, y la capacidad de una sociedad de adaptarse a un entorno rápidamente cambiante. La generación de “bienes públicos” es igualmente importante en otras áreas de la ciencia, donde dicho conocimiento pasa a formar parte del *capital social* que una sociedad acumula sobre diversos temas o aspectos de su entorno. Este es el caso del

conocimiento público generado sobre la biodiversidad, sobre recursos naturales o sobre técnicas de producción agropecuaria o de otros sectores de la producción.

Es importante resaltar el hecho que las formas de apropiación social del conocimiento están cambiando muy rápidamente, como consecuencia de cambios que se están produciendo en la ciencia misma como forma de conocimiento, o en la ciencia como institución social. La relación entre apropiación *social* del conocimiento, y apropiación *privada* del mismo, está significativamente cambiando, como consecuencia de la creciente importancia que tienen las “*tecnologías apropiables*” (“*proprietary technologies*”) en muchos sectores de la ciencia. Uno de los impactos que se está produciendo en la reciente evolución de la biología molecular, se refiere al hecho que el proceso de privatización está crecientemente involucrando conocimiento generado por investigación básica (v.gr. conocimiento genético), que hasta hace poco era del dominio público (bienes públicos de conocimiento).⁸ Estos profundos cambios están generando complejos problemas éticos y legales, como consecuencia del proceso de patentamiento de dicho conocimiento. El tema de la propiedad intelectual está tomando nuevas formas y dimensiones, que requiere el desarrollo de un nuevo marco normativo que apenas está en proceso de formulación.

El uso del conocimiento genera una dimensión adicional de importancia central en las sociedades del conocimiento. Nos referimos aquí a procesos de “*aprendizaje social*”, por medio del cual el conocimiento se interioriza, generando procesos de cambio de actitudes o de valores, de cambio institucional u organizacional, o de desarrollo de capacidades para el aprovechamiento de oportunidades o para adaptarse con éxito a un entorno cambiante. Entendido de esta forma, el aprendizaje es el proceso fundamental que lleva del conocimiento a la *innovación* y al *cambio social*, ya sea a nivel del individuo, de una organización o de la sociedad. Por lo tanto, el aprendizaje es el proceso por medio del cual el conocimiento crea o fortalece capacidades y habilidades en las personas u organizaciones que se lo apropian, convirtiéndose en factor dinamizador del cambio en la sociedad, en sus instituciones, o en las empresas de un país. El aprendizaje puede ser visto como un proceso de educación continua, que se desarrolla fuera del plantel educativo. La capacidad de generar procesos de aprendizaje social es el elemento más crítico de las sociedades del conocimiento. El desarrollo de esta capacidad se basa, a su vez, en la investigación, en la apropiación social del conocimiento, en el mejoramiento continuo (“*benchmarking*”) y en la innovación.

Un último rasgo importante de las sociedades y de las organizaciones del conocimiento es el desarrollo del *pensamiento estratégico y prospectivo*, necesario para comprender los

⁸ Sobre el particular ver Fernando Chaparro: *Biotechnology Research Policy and the Role of Research Partnerships: The Case of Colombia*; ponencia presentada en el Simposio Sobre Biotecnología y Bioseguridad, Washington, Banco Mundial, Septiembre de 1997.

cambios que se están produciendo en el entorno, proyectar tendencias dinámicas y posibles futuribles, e identificar aspectos críticos o estratégicos que permitan orientar los esfuerzos que se realizan en el proceso de generación de conocimiento y de cambio social o desarrollo organizacional, en una dirección adecuada. Este último factor facilita el desarrollo de los otros rasgos de las sociedades del conocimiento.

6. La Educación y el Aprendizaje como Ejes de la Nueva Estrategia

Debido a su importancia capital, los procesos de aprendizaje social que la generación y aplicación (apropiación) del conocimiento pueden generar, lo convierten en el eje central de una estrategia orientada hacia la construcción de una sociedad del conocimiento. Es éste proceso el que lleva al desarrollo de lo que en la reciente literatura sobre el conocimiento y la innovación se denominan como *sociedades del aprendizaje* (“*learning societies*”), *organizaciones que aprenden* (“*learning organizations*”), y *redes de aprendizaje* (“*learning networks*”).⁹ Esto lleva a una concepción dinámica de la relación entre el conocimiento, el sujeto que conoce y el entorno en el cual él actúa. Es a través de este proceso que el conocimiento hace posible que los miembros de una sociedad construyan su futuro, y por lo tanto incidan en el devenir histórico de la misma.

Los procesos de aprendizaje social que genera el conocimiento se dan a cuatro niveles: (a) nivel individual, (b) nivel organizacional, (c) nivel sectorial o nivel de las instituciones sociales, y (d) nivel de la sociedad. Los procesos de apropiación del conocimiento son de complejidad creciente al pasar del uno al otro. Los cuatro niveles desempeñan también funciones diferentes en el desarrollo de una sociedad del conocimiento, y en dinamizar procesos de modernización y de cambio social que lleven a una mayor capacidad para aprovechar las oportunidades que el nuevo entorno genera, y para adaptarse y responder con éxito a los cambios en dicho entorno, y a los desafíos y peligros que él encierra.

En el primer nivel el tema que domina es el de la *educación*, tanto en términos de su calidad como de su relevancia. Como se indicó anteriormente, confrontamos aquí la necesidad

⁹ En el informe europeo anteriormente mencionado sobre los principales desafíos que dichas sociedades confrontan al inicio del tercer milenio, éste es el factor más crítico que en él se identifica. De ahí el título mismo del informe: *Teaching and Learning: Towards the Learning Society*; Bruselas, Comisión Europea, 1997.

de introducir profundas reformas en el sistema educativo colombiano, con el fin de poder lograr una educación que desarrolle la creatividad y el espíritu innovador en la persona. Se requiere un enfoque y una práctica pedagógica que desarrolle la capacidad de “aprender a aprender”, y la capacidad analítica en la persona. Igualmente se requiere mejorar la enseñanza de las ciencias a todos los niveles, como forma de desarrollar la capacidad analítica y la capacidad de reflexión y de comprensión en el futuro ciudadano y profesional.

En el segundo nivel surge una dimensión de especial importancia en las sociedades contemporáneas: el manejo y la apropiación social del conocimiento en el desarrollo de *organizaciones con capacidad de aprendizaje* (“*learning organizations*”). Uno de los desafíos que aquí se confronta es el de cómo convertir información y conocimiento personal, en *conocimiento corporativo* útil que incremente la efectividad de las organizaciones, así como su capacidad de respuesta a cambios en su entorno. Esto lleva a lograr una organización con capacidad para identificar las oportunidades que su entorno genera (en el mercado o en el entorno social en el que opera), así como para responder con éxito a los cambios y los desafíos que en él se presentan. Lo anterior genera una capacidad de desarrollo y cambio organizacional, que son igualmente importantes en una empresa, en una universidad, o en un centro de investigaciones o de desarrollo tecnológico. Dada la importancia de este tema, al final de esta sección regresaremos sobre este punto, haciendo referencia a algunas iniciativas que se están desarrollando en Colombia en esta dirección.

En el tercer nivel se encuentra uno de los elementos más críticos de cualquier sociedad, con dos dimensiones diferentes pero complementarias entre sí: el nivel *sectorial* y el nivel de las *instituciones sociales*. El primero se refiere a sectores de producción de bienes o de servicios, que constituyen una buena parte de la economía o de la sociedad en la que vivimos. La actividad productiva, y por lo tanto el mercado de trabajo, en gran medida se desenvuelven en este contexto sectorial. El desarrollo y cambio tecnológico tienen una clara dimensión sectorial, o inclusive sub-sectorial, ya que la rama de producción o de servicios (v.gr. metalmecánica, textiles, producción de palma, etc.), juega un papel particularmente importante.

Al mismo tiempo, el rápido cambio científico y tecnológico que se está dando está llevando a profundas transformaciones en la organización del trabajo, en la estructura misma del aparato productivo (reestructuración competitiva), y en la aparición de nuevos sectores o ramas productivas relacionadas con la economía de las comunicaciones y la información (lo que algunos observadores llaman la “economía de la información”). El surgimiento de “*tecnologías genéricas*” (v.gr. microelectrónica, biotecnología y nuevos materiales), está así mismo llevando a una convergencia de sectores tecnológicos tradicionalmente diferenciados, y a nuevos ámbitos de trabajo.

Lo anterior implica nuevos procesos de aprendizaje social, que van desde la *educación continuada* para hacerle frente a estos nuevos contextos y requerimientos de trabajo, hasta el *desarrollo de consensos* involucrando gremios (empresarios), trabajadores y gobierno sobre cómo confrontar tales cambios, y cómo repartirse sus costos y sus beneficios. Los “*acuerdos de competitividad*” son un ejemplo de este esfuerzo orientado al desarrollo de consensos y de acciones concertadas. A lo largo de los últimos tres años *puede observarse un importante proceso de aprendizaje social*, en la medida en que los acuerdos comenzaron a tomar más cuerpo y mayor contenido específico de acciones concertadas. Los recientes informes del Programa de Innovación y Desarrollo Tecnológico indican un claro proceso de maduración que se observa en ciertos acuerdos sectoriales, como el de textiles y confecciones en el sector industrial y el de concentrados en el sector agropecuario, hecho que refleja el proceso de aprendizaje social al que hemos hecho referencia.

La dimensión de las instituciones sociales corta a través de la dimensión sectorial. Nos referimos aquí a las instituciones básicas que constituyen cualquier sociedad: el mercado, la política (en el sentido de la “polis”), la familia, la educación, el trabajo, la comunidad y otras instituciones relacionadas con aspectos básicos de la vida en sociedad. La reflexión estratégica que se ha venido desarrollando en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, así como los hechos que nos circundan, han claramente puesto en evidencia el profundo cambio que se está produciendo en las instituciones básicas de la sociedad. Los trabajos de Hernando Gómez Buendía, de la Misión Rural, y del Grupo sobre Educación Superior, entre otros, han claramente mostrado la crisis que se enfrenta en instituciones básicas de la sociedad, y el peligro que se genera como consecuencia de los costos de transacción y de la pérdida de legitimidad por parte de las instituciones sociales existentes, al no cumplir cabalmente su función.

El desafío de cambio social que nuestras sociedades confrontan, pasa por repensar y revitalizar sus instituciones sociales básicas. En este contexto el conocimiento, y el proceso de creación de “*lo público*” a través de la apropiación social del mismo, pueden generar importantes procesos de aprendizaje social que contribuyan a desarrollar y consolidar las nuevas instituciones sociales que el siglo XXI requiere. En este proceso tanto el intelectual, como la universidad, tienen una importante labor para desarrollar.

El cuarto nivel en el que se dan procesos de aprendizaje social es el de la sociedad como tal. Los procesos de aprendizaje social en este nivel pueden involucrar cambios en los valores y las actitudes que caracterizan la sociedad, o pueden conllevar acciones orientadas a desarrollar una capacidad para controlar conflictos y para lograr mayores niveles de convivencia. En este cuarto nivel uno de los principales desafíos es el *desarrollo de consensos* sobre los principales problemas que confronta la sociedad, sobre las causas de los mismos, y sobre las acciones concertadas que se requieren para abordarlos o para responder a ellos. Estos procesos de aprendizaje social y de cambio se generan a partir de diversos hechos

sociales, tales como el cambio de modelo de desarrollo que se dio con la apertura económica y el abandono del modelo de sustitución de importaciones (situación que conlleva la necesidad de generar profundos cambios de actitud y de valores en el sector empresarial y en la sociedad), o a partir de las contradicciones y costos de transacción que se generan en el contexto del *almendrón* y de sus implicaciones, analizadas en este libro.

Por la importancia que reviste el proceso de desarrollar organizaciones con capacidad de aprendizaje, vale la pena mencionar algunas de las experiencias que se están realizando en Colombia en el campo del desarrollo organizacional, especialmente en el caso de organizaciones relacionadas con la investigación científica y tecnológica y la innovación (siendo esto un ejemplo del segundo nivel de aprendizaje social mencionado arriba). En el *Sistema Nacional de Innovación* se ha venido realizando un importante esfuerzo orientado a desarrollar un *nuevo modelo de Centro de Desarrollo Tecnológico*, diferente al gran centro sectorial público (en la industria o en el sector agropecuario), que había surgido en las décadas de los sesenta y setenta, en el contexto del modelo de industrialización por sustitución de importaciones.

El nuevo modelo de centro tecnológico se caracteriza por ser más pequeño, con una participación directa del sector privado en una acción conjunta con el sector público, buscando insertarse en redes de innovación a través de alianzas estratégicas con empresas y con otros centros tecnológicos tanto en el país como en el exterior, y utilizando una estrategia de financiación basada en un *subsidio a la demanda*, en lugar de un *subsidio a la oferta*. Este modelo también conlleva una mayor interacción con universidades, lo que le da un papel más importante a esta última en la investigación tecnológica, especialmente en los nuevos campos de la ciencia que desempeñan un papel estratégico (v.gr. microelectrónica y biología molecular). En la operacionalización de este nuevo modelo de centro de desarrollo tecnológico ha habido un claro *proceso de aprendizaje social* en los últimos tres años, en los que uno de los principales desafíos ha sido el de diseñar los nuevos esquemas y enfoques organizacionales, así como desarrollar una capacidad de planeación estratégica en dichos centros con el fin de que puedan responder con éxito a su nuevo y cambiante entorno en un mundo globalizado.

Lo anterior llevó a desarrollar un programa orientado a fortalecer la capacidad de los centros de investigación y de desarrollo tecnológico en lo referente a su desarrollo organizacional y su capacidad de planeación estratégica, tanto en el sector industrial como en el sector agropecuario.¹⁰ En este programa, coordinado por la Corporación Calidad, se está

¹⁰ En el caso del sector agropecuario, el proyecto se ha organizado alrededor de cinco dimensiones que constituyen el enfoque estratégico en el desarrollo organizacional, orientado a incrementar la efectividad y la sostenibilidad institucional de cada centro de investigación: (a) la dimensión de futuro, (b) la dimensión de entorno, (c) la dimensión de participación, (d) la dimensión de

realizando una importante experiencia en desarrollar *organizaciones con capacidad de aprendizaje* en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Es decir, organizaciones con capacidad para convertir información (datos) y conocimiento personal, en *conocimiento corporativo*, y generar, a partir de este último, procesos de aprendizaje en la organización sobre qué funciona y qué no funciona, y cuales son los aspectos estratégicos en su entorno en los que ella debe actuar. Estos procesos de aprendizaje llevan a incrementar la capacidad de la organización para lograr sus objetivos, al identificar correctamente oportunidades y poder adecuarse con éxito a cambios en su entorno.

7. La Formulación de una *Agenda Estratégica* a Través de un Diálogo Nacional

Como se indicó anteriormente, la construcción de sociedades del conocimiento requieren del desarrollo de una capacidad de pensamiento estratégico y prospectivo, con el fin de poder crear capacidades de investigación y procesos de generación de conocimiento en áreas y temas de importancia para el desarrollo del país, o de cada una de sus regiones. Así mismo, la posibilidad de que el desarrollo científico y tecnológico redunde en beneficio de la población colombiana y contribuya al desarrollo socioeconómico, característica central de las sociedades del conocimiento, depende de la capacidad de generar procesos de apropiación social del mismo y de aprendizaje social, como los descritos en las secciones anteriores.

Con este objetivo en mente, en 1995 se inició un proceso de fortalecimiento de la capacidad de pensamiento estratégico y prospectivo en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. El propósito central de este proceso se definió como “*Haciendo de Colombia una Sociedad del Conocimiento*”. A través de este esfuerzo se han buscado tres objetivos. El primero es el de orientar los esfuerzos de investigación y de generación de conocimiento hacia *temas estratégicos y críticos* para el desarrollo del país. El segundo es el de *fomentar procesos de apropiación social del conocimiento, de creación de lo público y de aprendizaje social*, buscando operacionalizar los diversos aspectos relacionados con la creación de una sociedad del conocimiento.

estrategia, y (e) la dimensión de gestión. Es interesante anotar que este proyecto está generando una *red electrónica de investigación* sobre este tema en la región, coordinado por el ISNAR pero con la participación de CORPOICA y de centros e institutos de investigación de diferentes países de América Latina y el Caribe.

El tercero es el de contribuir a formular una *Agenda para la Colombia del Siglo XXI*. Esta agenda se ha venido construyendo alrededor de diez temas estratégicos para el desarrollo de la sociedad colombiana: (a) educación para el siglo XXI; (b) ciencia y tecnología en la construcción de la sociedad del conocimiento; (c) gobernabilidad y formas de organización social; (d) convivencia, paz y seguridad; (e) medio ambiente, biodiversidad y desarrollo sostenible; (f) Gerencia Social: conocimiento y políticas sociales; (g) innovación, competitividad y desarrollo empresarial; (h) el futuro del sector agropecuario y de la sociedad rural; (i) territorialidad, regiones y ciudades; (j) salud y bienestar social.

En esta sección se presentan, en forma muy resumida, algunos de los puntos que se están abordando en cada uno de estos temas estratégicos. En todos los casos, se está siguiendo un enfoque basado en los conceptos presentados en el presente capítulo, relacionados con los procesos de generación y apropiación social del conocimiento, buscando crear espacios de debate público que generen procesos de aprendizaje y cambio social.

El primer tema estratégico que se plantea es el de la *modernización del sistema educativo*, con el fin de poder formar los recursos humanos que el siglo XXI requiere (sección 8.1). *Esto responde a la visión política de hacer de la educación un propósito nacional, y uno de los principales componentes de la política de desarrollo.* El segundo tema estratégico es el de *la ciencia y la tecnología*, y el papel que ellas desempeñan en la construcción de una sociedad del conocimiento (sección 8.2). Estos dos primeros temas estratégicos están íntimamente vinculados entre sí. La calidad de los recursos humanos y un alto nivel de excelencia en las universidades es una condición básica para un desarrollo científico y tecnológico sólido. A su vez, la formación de investigadores, el apoyo y consolidación de grupos y centros de investigación, la consolidación de programas de doctorado, el apoyo a la investigación y una dinámica relación entre la universidad y la industria, son factores que contribuyen en gran medida a fomentar y mejorar la calidad de la educación superior, uno de los principales objetivos de la política de educación que se considera indispensable. Por lo tanto, los dos primeros elementos de la agenda estratégica que se le plantea al país se complementan entre sí, siendo los dos piezas fundamentales de las sociedades del conocimiento, y de la capacidad que tenemos que desarrollar para proyectar a Colombia hacia el tercer milenio.

Los otros ocho puntos de la agenda estratégica tienen que ver con áreas o temas críticos para el desarrollo humano sostenible del país, en los que la investigación, el desarrollo tecnológico, y por lo tanto el conocimiento, desempeñan un papel de gran importancia para generar soluciones, identificar opciones, y pensar y diseñar el futuro que en cada caso queremos alcanzar. El tercer y cuarto tema tienen que ver con el desarrollo social y económico del país, e inclusive con su viabilidad como sociedad. Nos referimos aquí al tema de la *Gobernabilidad y de las Formas de Organización Social* que predominan en Colombia (sección 8.3), y al tema de la *Convivencia, Paz y Seguridad* (sección 8.4), uno de los

desafíos más importantes que el país enfrenta en este fin de siglo. La sostenibilidad misma de la sociedad colombiana en el mediano y largo plazo dependen de nuestra capacidad para encontrar soluciones innovadoras a los problemas que el país enfrenta en estos dos temas, que a su vez, están íntimamente relacionados entre sí.

Es importante resaltar que temas como el del narcotráfico, el de la violencia, el de la corrupción, el de administración de justicia, y el de la creciente pérdida de legitimidad que confrontan las instituciones básicas y el mismo Estado en Colombia, temas que son de gran relevancia para comprender la situación actual del país y los desafíos de construcción de sociedad que enfrentamos, se abordan bajo el tema de la *Gobernabilidad y las Formas de Organización Social*, y bajo el tema de *Convivencia, Paz y Seguridad*.

El quinto tema estratégico es el del *Medio Ambiente, Biodiversidad y Desarrollo Sostenible*, cuya importancia en el segundo país más rico en biodiversidad del mundo no escapa a nadie (sección 8.5). La investigación en este campo, y el conocimiento generado sobre nuestra biodiversidad y recursos naturales, tanto para conservarla como para utilizarla sosteniblemente, juegan un papel esencial en una de las dimensiones más críticas del desarrollo de cualquier nación. El tema del desarrollo sostenible es así mismo uno de los principales temas de la agenda estratégica global.

En el diseño de la sociedad deseable la dimensión social desempeña un papel central. La generación de empleo, y por lo tanto la generación de ingresos, se ha convertido en uno de los problemas más complejos en todas las sociedades humanas en este fin de siglo. La relación entre desarrollo tecnológico, empleo y salarios es una de las dimensiones más complejas de manejar en el mundo globalizado del siglo XXI. Paralelamente a esta dimensión, surgen el de la pobreza, la equidad y la participación social en los beneficios del desarrollo, y los procesos de exclusión que las sociedades del conocimiento pueden enfrentar. Es así como el tema de la *Gerencia Social, Conocimiento y Políticas Sociales* (sección 8.6), así como el de *Salud y Bienestar Social* (sección 8.10), abordan la generación y aplicación de conocimiento en dos temas fundamentales del sector social, y por lo tanto del funcionamiento de la sociedad colombiana. Se busca aquí incrementar la efectividad de las políticas sociales y de los programas de intervención social a través del conocimiento, y del desarrollo y uso de enfoques y tecnologías adecuadas.

Debe así mismo indicarse que el tema de género, si bien es uno de los aspectos que se abordarán en forma explícita en el tema de la *Gerencia Social* (8.6), será también una de las consideraciones que se tendrán en cuenta en el análisis de los otros temas de la agenda estratégica.

Desde el punto de vista del crecimiento económico y de la generación de empleo, la investigación y el desarrollo tecnológico desempeñan un papel crítico en el *fomento de la*

innovación y de la competitividad en los dos principales sectores de la producción en Colombia: el sector industrial y el sector agropecuario. La tecnología y el conocimiento son factores esenciales para lograr competir con éxito en el contexto actual de mercados transnacionalizados, especialmente por la importancia creciente que tienen las nuevas tecnologías en generar nuevos sectores de la producción intensivos en ciencia y en conocimiento. Esto lleva al tema de la *Innovación, Competitividad y Desarrollo Empresarial* (sección 8.7), y al tema de *El Futuro del Sector Agropecuario y de la Sociedad Rural* (sección 8.8).

Por último, el tema de la territorialidad, el desarrollo regional, y el manejo del hábitat, representan una dimensión crítica del desarrollo del país, en la cual la investigación y el conocimiento juegan un papel central en su concepción y orientación, en el desarrollo de una identidad regional o étnica, en la construcción de una sociedad regional, y en la identificación de opciones de desarrollo (sección 8.9). El futuro de las ciudades, y del patrón de asentamiento humano que hemos adoptado, es un tema de gran importancia que debe abordarse para buscar generar opciones a uno de los problemas más críticos del país. En la próxima sección se presenta un breve resumen de los principales aspectos que se están abordando en cada tema de la Agenda Estratégica.

8. Principales Trabajos que se están realizando en el Desarrollo de la Agenda Estratégica

Como puede verse, la *agenda estratégica* que está surgiendo está constituida por un conjunto de temas que tienen múltiples interrelaciones entre sí, y que desempeñan un papel crítico en el desarrollo del país en una perspectiva de mediano y largo plazo. Estos diez temas juegan un papel importante en el proceso de diseñar la sociedad que queremos, y de forjar una Colombia con capacidad para responder con éxito a los desafíos y oportunidades que nos brinda el nuevo entorno del tercer milenio. Debe indicarse que en cada uno de estos temas se han establecido uno o más *grupos de trabajo*, constituidos por investigadores, empresarios, dirigentes sindicales, gobierno, dirigentes de la sociedad civil, y personas interesadas en cada uno de ellos. Los grupos han venido preparando y discutiendo documentos de trabajo, sobre los cuales se han comenzado a desarrollar *foros y espacios de debate y discusión*, ya sea entre públicos especializados (investigadores e intelectuales), o entre públicos más amplios, orientados estos últimos a adelantar el proceso de apropiación social del conocimiento y a generar una mayor opinión pública sobre cada uno de dichos temas (lo que en la sección 4 de este artículo llamamos la creación de “lo público”). El grado de desarrollo y sistematización de este material varía de un tema a otro, ya que cada uno de ellos ha desarrollado su propia

dinámica. El esfuerzo de síntesis y de análisis comparativo que ahora se inicia, está orientado a integrar más estrechamente el análisis que se viene haciendo en cada uno de estos diez temas, sacando a relucir las múltiples interrelaciones que existen entre ellos.

Un paso adicional que se está dando en este proceso es el de pasar del tradicional ambiente de discusión en *grupos físicos*, a una interacción y discusión similar en *grupos electrónicos en Internet*. Se busca aquí utilizar las nuevas tecnologías de las sociedades de la información en el establecimiento de espacios de debate sobre temas de interés nacional, a partir de los trabajos que sobre cada tema se han venido desarrollando. Es así como para todo el programa de reflexión estratégica que se describe en este artículo (*“Conocimiento, Innovación y Construcción de Sociedad: Una Agenda para la Colombia del Siglo XXI”*), se ha establecido una *página web central* como base electrónica de operaciones, que sirve de apoyo a los diez *Foros Electrónicos* sobre los temas de la agenda estratégica (página que puede encontrarse en la dirección electrónica <http://Colombia-Siglo21.net>). En una primera fase, las respectivas redes están uniendo básicamente al pequeño grupo de investigadores que han venido trabajando sobre cada tema. En una segunda fase, estas redes cerradas se van a abrir a una mayor participación, buscando promover la participación en ellas de investigadores, empresarios o cualquier persona interesada en el tema, a través de Internet.

Además de la página web central, mencionada arriba, para cada uno de los temas de la Agenda Estratégica se están creando *páginas web sobre el respectivo tema*, complementadas con redes electrónicas del conocimiento sobre asuntos o aspectos específicos dentro de cada tema de dicha agenda. El ciberespacio es un poderoso medio no solo para intercambiar información, si no también para generar redes de conocimiento y redes de aprendizaje sobre temas de interés para el país. En el Anexo I se explica en mayor detalle las diferentes formas de participar en las diversas instancias del Diálogo Nacional, tanto en términos de los seminarios o reuniones que se vienen desarrollando en cada uno de los temas de la Agenda Estratégica, como *a través de internet en la dimensión electrónica del diálogo*, constituida por grupos de discusión y redes de investigación y reflexión que se desarrollarán en el ciberespacio, sobre los diversos temas de la Agenda Estratégica.

En el contexto de un mundo globalizado, existe una estrecha relación entre la *agenda nacional* que debe orientar los esfuerzos de desarrollo del país, y la *agenda internacional* que define los intereses y la dinámica de desarrollo de la comunidad internacional, de la cual Colombia forma parte activa. En el ámbito actual, la primera está íntimamente relacionada con

la segunda.¹¹ Por tal razón, el mecanismo o sistema que se ha diseñado para elaborar y analizar la agenda nacional que debemos concebir para la Colombia del Siglo XXI, está vinculado a ejercicios similares que se están realizando en otros países y a nivel global. El más importante de ellos es el del *Diálogo Global de Hannover 2000*, que se está desarrollando como parte de los procesos de preparación de la EXPO 2000 que se realizará en dicha ciudad (de junio a octubre del año 2000). En el Diálogo Global de Hannover 2000 se están planteando los principales desafíos que el mundo enfrenta al inicio del Tercer Milenio, en términos de poder llegar a desarrollar una capacidad para generar y utilizar el conocimiento suficiente (ciencia y tecnología) que permita lograr un desarrollo sostenible (uso sostenible de los recursos naturales y del medio ambiente), y un desarrollo humano equitativo (satisfacción de las necesidades básicas de toda la población). Similarmente, en el campo del desarrollo rural, de la biodiversidad y de los recursos naturales, se desarrollará una estrecha interacción con el *Foro Global de Investigaciones Agropecuarias*. La interacción entre el Diálogo Nacional y estas diversas instancias del Diálogo Global se explica en mayor detalle en la sección 11 del presente artículo.

Pasando al contenido de la agenda nacional que está surgiendo, debe destacarse el hecho que los dos primeros factores de esta agenda, la *educación*, y el desarrollo de *capacidades en el ámbito de la ciencia y la tecnología*, juegan un papel catalítico y estratégico en dicho proceso, sobretodo en el desarrollo de capacidades fundamentales en las sociedades del conocimiento que caracterizan el entorno de este fin de siglo (ver secciones 8.1 y 8.2). Los otros ocho temas se cubren en las secciones restantes. A continuación analizaremos brevemente los principales puntos o aspectos que se están cubriendo en cada tema de la emergente *Agenda Estratégica para la Colombia del Siglo XXI*, o del Tercer Milenio.

8.1 Educación para el Siglo XXI

Existen hoy en día diversas preocupaciones importantes a nivel de la sociedad colombiana: En primer lugar, el reconocimiento de la necesidad de la educación como

¹¹ En un reciente análisis apoyado por COLCIENCIAS sobre las relaciones entre Colombia y Estados Unidos se resalta con particular claridad este hecho: el de que es un error pensar que la *agenda nacional* y la *agenda internacional* no están estrechamente vinculadas entre sí. Esta percepción refleja una falta de comprensión del impacto del proceso de globalización en este fin de siglo. Para un análisis de las múltiples relaciones entre la agenda nacional y la agenda internacional, en el contexto del mencionado proyecto, ver Juan Tokatlián (ed.): *Colombia y Estados Unidos: Problemas y Perspectivas*; Bogotá, COLCIENCIAS/IEPRI, TM Editores, 1998.

elemento fundamental para poder abordar el siglo XXI, caracterizado este último por las sociedades del conocimiento, de la información, y el nuevo contexto de la “aldea global”. Esto significa que el elemento esencial de transformación o de construcción de sociedad debe estar centrado en el conocimiento, y por ende en la educación. En segundo lugar, el reconocimiento de la educación como factor de convivencia, paz, tolerancia y participación ciudadana. En tercer lugar, como elemento para enfrentar los nuevos retos de la educación para la sociedad del conocimiento, lo que implica que el sistema educativo debe responder a una doble exigencia: por una parte, lograr de la escuela que esta sea efectivamente universal y educadora, y por la otra, prepararse para la inserción en la “aldea global”, sobre la base de insumos como la información y el desarrollo del talento creador. En síntesis, se hace necesario trascender el falso dilema tradicional de calidad versus cobertura, hacia la nueva visión de educación universal de calidad.

Se puede hablar de dos funciones básicas de la educación: las funciones sociales y las funciones individuales. Dentro de las primeras, es decir las funciones sociales, se pueden destacar las siguientes: facilitar la integración nacional, el crecimiento económico, y la superación de la pobreza. Dentro de las funciones individuales de la educación, resaltan: la socialización, la transmisión de cultura y el desarrollo de la personalidad; la formación para el trabajo; y la formación para la ciencia y la tecnología.

Desde las anteriores ópticas puede reafirmarse la educación como una necesidad para el cambio, y la necesidad de una educación en los códigos de la modernidad. En la primera óptica, se refuerzan los conceptos de formación de alta inteligencia; el *aprender a aprender*; el resolver problemas; la autonomía y la libertad; la educación para la empleabilidad y no para el empleo; y la educación permanente. En la segunda óptica, la de los códigos de la modernidad, están implicados las destrezas, los saberes, las actitudes y los valores.

Dentro del tema de la educación se han venido haciendo diversos esfuerzos tanto a nivel de políticas, como en términos de investigación sobre aspectos referidos a los diversos niveles que conforman el sistema educativo: la educación pre-escolar, la educación básica y media, y la educación superior. El primer nivel, el de *la educación pre-escolar*, desempeña un papel crítico en el desarrollo de la creatividad y en la formación de aptitudes básicas en el futuro ciudadano. Es en este nivel donde se sientan las bases del proceso educativo que se continuará desarrollando a lo largo de toda la vida de un ser humano. Aquí es necesario fortalecer la red de investigación que sobre este tema se ha venido desarrollando en el país, poniendo énfasis en la difusión y aplicación de innovaciones educativas que se han generado en el país y en el exterior. En este campo funciona una importante red de investigación y de difusión de innovaciones a nivel regional.

El segundo nivel, el de *la educación básica y media*, confronta un gran desafío en cuanto a la necesidad de incrementar su calidad, al mismo tiempo que se siga extendiendo su

cobertura, con el fin de alcanzar el objetivo central de *educación universal de calidad*. Uno de los instrumentos que puede desempeñar un papel importante en este proceso es el de mejorar la enseñanza de la ciencia en el sistema escolar. El programa *Cuclí-Cuclí* ha generado una importante experiencia en este campo, sobre la cual se puede continuar profundizando. En recientes estudios y talleres de trabajo sobre el tema se han claramente identificado los siguientes limitantes como los más críticos para mejorar la calidad de la educación básica y media en el país: (a) potenciar y operacionalizar el Plan Decenal de Educación; (b) mejoramiento de la enseñanza buscando asegurar simultáneamente cobertura y calidad; (c) gestión y autonomía escolar; (d) capacitación de docentes; (e) desarrollo de material educativo que refleje los nuevos requerimientos de la educación orientada a desarrollar creatividad y una capacidad para aprender a aprender; (f) mejoramiento de la enseñanza de las ciencias; y (g) educación en valores y educación para la paz.

El tercer nivel, el de *la educación superior*, no ha sido objeto de la misma atención que la de los otros dos niveles del sistema educativo, al menos desde la perspectiva de la investigación. La educación superior debe ser un objeto de conocimiento esencial para la comprensión del modelo o patrón de desarrollo y de la dinámica de la sociedad, y para la identificación de estrategias e intervenciones necesarias que demanda la construcción de sociedad y sus requerimientos de futuro deseable. Se requieren por tanto esfuerzos permanentes, sistemáticos e institucionalizados de investigación sobre el tema de la educación superior, con el fin de consolidar una comunidad y un pensamiento estratégico en el tema, lograr una socialización amplia en la sociedad colombiana del conocimiento que se genere, y de facilitar su traducción hacia el campo de la adopción por parte tanto de las políticas públicas, como de las políticas institucionales de las entidades que conforman el sistema de educación superior. Así mismo, se hace indispensable que para transformar la educación superior colombiana, el tema de educación trascienda el ámbito de ella misma, y sea apropiado por parte de otras instancias y agentes de la sociedad en general.

Muchas de las ideas aquí planteadas sobre educación superior se esbozaron en el informe que se presentó en agosto de 1996 en el seno de la *Comisión Nacional para la Educación Superior*, convocada por el Ministro de Educación Nacional. Especialmente en el informe de la Tercera Comisión de Trabajo se hacen planteamiento muy claros sobre medidas de política que deben tomarse para alcanzar los objetivos de mejorar la calidad, la cobertura y la integración del sistema de educación superior del país, en vista de los desafíos del nuevo contexto que se analiza en este artículo.¹²

¹² Ver **Comisión Nacional para el Desarrollo de la Educación Superior (Grupo de Trabajo No. 3): *Funcionamiento Académico de la Universidad y Relación entre la Universidad y la Sociedad*; Bogotá, COLCIENCIAS/Ministerio de Educación Nacional, Agosto de 1996.**

Diversos aspectos se necesitan profundizar en los estudios de educación superior, con el fin de derivar de ellos no solamente conocimiento general sobre los diversos elementos de la educación superior como tal, desde la perspectiva organizacional, pedagógica y curricular, sino también de conocimiento que pueda incidir en la transformación de la educación en general (externalidades al sistema en su conjunto, incluyendo la básica, media y tecnológica). Como ejes temáticos centrales de transformación de la educación superior se pueden destacar los siguientes: la calidad de la educación superior y su diversificación institucional según propósitos y funciones definidas; la integración del conjunto postsecundario, reconociendo la educación por ciclos y acompañada de una flexibilización curricular, con el objetivo de contribuir desde la universidad a la valoración de la educación técnica y tecnológica; el establecimiento de un real marco regulatorio y autoregulatorio de la educación superior, para recuperar su *ethos* académico y superar la crisis de legitimidad actual (lo que implica operacionalizar el concepto de autonomía y control); el tema del financiamiento, orientado no hacia el comportamiento histórico, sino determinado por procesos de evaluación académica y científica, eficiencia, logros e impacto, con el fin de asignar recursos y subsidios de manera diferenciada.

Hay dos temas adicionales que cortan a través de los aspectos que ya se han planteado, pero que por su importancia vale la pena mencionarlos: el de las diversas experiencias que están surgiendo en educación a distancia, y el de la proyección de la escuela en su comunidad en el contexto de las sociedades de la información. En Colombia se han venido desarrollando importantes experiencias en el campo de la *educación a distancia*, utilizando las nuevas tecnologías de la informática y las telecomunicaciones. En el campo de la educación superior la experiencia de la Universidad Autónoma de Bucaramanga es especialmente interesante. Es importante analizar críticamente lo que hemos aprendido de estos programas, y qué limitaciones se confrontan, con el fin de consolidar el uso de esas tecnologías para mejorar la efectividad del sistema educativo. El desarrollo de una mayor capacidad para producir productos educativos de multimedia de alta calidad, con contenido colombiano, es una de las áreas más promisorias e importantes en este campo. Uno de los proyectos pilotos interesantes que se han desarrollado en el país en esta dirección es el *Proyecto Cosmología*, desarrollado por el Ministerio de Educación y COLCIENCIAS. El *Proyecto Conexiones* desarrollado por la Universidad EAFIT también debe destacarse por lo innovador del enfoque. Aquí se pueden hacer alianzas estratégicas con grupos y centros tecnológicos que están trabajando en este campo en diversos países del mundo.

El segundo tema especial es el de *la proyección de la escuela en su comunidad*, en el contexto de la sociedad de la información. La introducción de computadores en las escuelas puede contribuir no solo a mejorar la calidad de la educación, sino que las puede proyectar en la comunidad como centros que facilitan el acceso a internet, y a la sociedad de la información, tanto a los estudiantes como a sus familias. Esto, a su vez, genera una capacidad de análisis y discusión sobre los problemas de la propia comunidad, y de su relación con el entorno. En

Brasil y Chile se están desarrollando interesantes experiencias en esta dirección, así como en algunos municipios de Colombia, donde las Alcaldías y las Secretarías de Educación están operacionalizando proyectos con este objetivo. Los más exitosos son aquellos que se relacionan estrechamente con programas de extensión en la comunidad, que permiten que la escuela se convierta en un ***centro de la comunidad que facilita el acceso a la información y al conocimiento*** a los miembros de la misma (a través de los computadores instalados en ellas). Aquí la escuela puede desempeñar un importante papel en facilitar procesos de apropiación social de conocimiento, e impulsar procesos de aprendizaje social, por su posición estratégica en la comunidad. A través de un programa con estas características, las escuelas pueden facilitar la participación de su comunidad en el Diálogo Nacional sobre los temas de la agenda estratégica que se describe en este documento. Con algunos municipios ya se está analizando cómo se puede lograr lo anterior (v.gr. Bucaramanga).

Uno de los desafíos que se confronta para poder adoptar e implementar estos nuevos enfoques es el de la capacitación de docentes. El docente desempeña aquí una función crítica, ya que debe jugar un papel de facilitador en este proceso.

Para el desarrollo de la amplia temática descrita en esta sección se están promoviendo *tres redes especializadas de investigación y de reflexión* como parte de este Diálogo Nacional. Una de ellas se está organizando alrededor del tema de educación pre-escolar, integrando los investigadores que están trabajando en este campo así como personas e instituciones vinculadas a este componente del sistema educativo. Una segunda red de investigación y reflexión está surgiendo alrededor del tema de educación básica y media. El establecimiento de la *Corporación de Investigación Sobre Educación Básica* forma parte de este proceso. Así mismo, la SECAB ha desarrollado una red de investigación y reflexión a nivel colombiano y a nivel iberoamericano, que desarrolla actividades en diversos campos de la educación básica. La red electrónica de investigación en educación básica podría construirse a partir de la red (o redes) desarrollada por la SECAB. En tercer lugar, con el fin de responder a la debilidad mencionada anteriormente, COLCIENCIAS ha convocado a un grupo de investigadores de reconocida trayectoria interesados en el tema de educación superior, buscando constituir a éste en un tema de interés y debate público. Actualmente se están preparando una serie de estudios e informes sobre los diversos problemas que confronta la educación superior, mencionados anteriormente. La *Red de Investigaciones Sobre Educación Superior (RIES)* está surgiendo de este esfuerzo, la cual ha organizado estudios y talleres de trabajo sobre los temas anteriormente mencionados. El funcionamiento del grupo nuclear de la RIES ha tenido el apoyo de ASCUN.

Las tres redes de investigación y reflexión están buscando generar una iniciativa que se podría denominar "*La Educación en el Diálogo Nacional*", como una iniciativa impulsada por el Ministerio de Educación, COLCIENCIAS y las instituciones del sector educativo, con el objetivo de buscar la conformación de una sociedad civil preocupada por la educación, y

buscando convertir a esta última en un propósito nacional. Para facilitar lo anterior, se está estableciendo un *website* en internet que sirva de apoyo a este Foro, con el fin de facilitar la coordinación, el intercambio de información y el acceso a los documentos que se están produciendo en las tres redes de investigación mencionadas arriba. Como se indica en el Anexo I, se espera que los *websites* de éste y otros Foros que constituyen el Diálogo Nacional, puedan facilitar y generar un amplio debate participativo en la sociedad colombiana sobre temas de gran relevancia para el futuro del país, y que por lo tanto puedan facilitar e impulsar procesos de apropiación social del conocimiento y de aprendizaje social.¹³

8.2 Ciencia y Tecnología en la Construcción de la Sociedad del Conocimiento

En forma complementaria a la educación, la ciencia y la tecnología desempeñan un papel igualmente crítico en el proceso de construcción de la sociedad colombiana. Como se indicó anteriormente, estos dos primeros temas de la agenda estratégica están íntimamente vinculados entre sí. La calidad de los recursos humanos y un alto nivel de excelencia en las universidades del país es una condición fundamental para un desarrollo científico y tecnológico en los diversos campos del conocimiento. A su vez, el apoyo y consolidación de grupos y centros de investigación, la consolidación de programas de doctorado, la formación de investigadores, y el apoyo a la investigación, son factores que contribuyen en gran medida a fomentar y mejorar la calidad de la educación superior, siendo ésta una de las dimensiones de la política de educación que se propone para Colombia. El fortalecimiento de la investigación en la universidad desempeña un papel importante, tanto desde el punto de vista de la formación de recursos humanos, como desde la perspectiva de desarrollar una capacidad de investigación en el país.

El análisis prospectivo de la relación entre Ciencia, Tecnología y Sociedad suministra una visión amplia, con relación a tendencias y desafíos que se confrontan. Sin tratar de ser exhaustivos, vale la pena resaltar algunos de los principales aspectos que revisten particular importancia en la construcción de una sociedad del conocimiento.

¹³ El acceso al *website* del Foro sobre “La Educación en el Diálogo Nacional” tiene la siguiente dirección electrónica: <http://educación.colombia-siglo21.net>. La Red de Investigación Sobre Educación Superior (RIES) tiene su propio *website* por lo específico del tema: “<http://ies.colombia-siglo21.net>”. Es posible que las otras dos redes generen también sus propios *websites*, dependiendo del material disponible y del interés que se genere.

a) La Sociedad Informatizada

Las implicaciones de la revolución de la informática y las comunicaciones ya se analizaron en las secciones 2 y 3 de este artículo, así como la importancia de la evolución que debe darse al buscar pasar de una *sociedad de la información* a una *sociedad del conocimiento*. En este campo el país enfrenta un gran desafío en términos de cómo integrar las nuevas tecnologías de la información a los diversos sectores de la vida nacional, tales como el comercio (comercio electrónico), los servicios, la educación, la salud, el monitoreo del medio ambiente, el sector productivo, y el funcionamiento mismo del Estado. El amplio uso de estas tecnologías también está vinculado al proceso de globalización que está llegando a permear las diversas dimensiones de la sociedad. El desarrollo de una capacidad en microelectrónica, en el desarrollo de software, y en las nuevas tecnologías de multimedia y sus múltiples aplicaciones, son parte de las nuevas tecnologías que debemos dominar en la construcción de la nueva sociedad colombiana.

Estos desarrollos tecnológicos están llevando, a su vez, a profundos cambios en la organización de la sociedad y de la economía, tales como cambios en el mercado de trabajo, en la organización misma del trabajo y de las empresas, y en las posibilidades de participación social tanto a nivel de la comunidad, como a nivel nacional y de la sociedad global. En la sección 4 de este artículo se analizan algunos de los impactos que el desarrollo de la ciencia, y especialmente de la informática, está generando en las instituciones básicas de la sociedad, y en términos de los procesos de cambio social que esto conlleva.

b) El dominio de las Nuevas Tecnologías

Además de la electrónica y la informática, hay un conjunto de Nuevas Tecnologías genéricas que están en el corazón de la revolución científica y tecnológica de este fin de siglo. El caso más importante es el de la nueva *biología molecular*, o *biotecnología*. Las plantas transgénicas, los biopesticidas, las nuevas vacunas y drogas, y otras aplicaciones en el campo de la salud humana, del procesamiento de alimentos y del manejo de la biodiversidad, están generando nuevas oportunidades de producción y de desarrollo. Así mismo, estas tecnologías también plantean grandes desafíos, que van desde peligros de exclusión social en términos de una capacidad diferencial de acceso y uso de estas tecnologías, hasta problemas de impacto ambiental (desarrollo sostenible) y de dilemas éticos que las nuevas tecnologías pueden generar. Un ejemplo de esto último es la discusión que ha surgido alrededor del tema de plantas transgénicas. Lo que es ineludible es la necesidad de desarrollar una capacidad científica en estos nuevos campos.

Otra de las nuevas tecnologías con un alto impacto en muy diversos aspectos de la sociedad colombiana es el de los *nuevos materiales*. Los especialistas en ciencia y tecnología de nuevos materiales poseen ya suficientes conocimientos fundamentales para poder definir

cuantitativamente, y controlar, la relación entre la microestructura atómica y molecular de un material, su proceso de fabricación, y las propiedades resultantes. Todo esto conduce a la necesidad de comprender la materia a niveles atómico y molecular, y de desarrollar la capacidad de construirla a partir de sus componentes fundamentales (átomos y moléculas). Esta es una de las áreas de más rápida expansión en el inicio del nuevo milenio, con aplicaciones en muy diversos sectores de la producción, y con claras implicaciones para la competitividad del país. Los nuevos materiales pueden aportar soluciones claves a problemas relacionados con el medio ambiente, la energía, el transporte y la medicina. Dichos desarrollos están relacionados con materiales de alto rendimiento, como las cerámicas avanzadas, los polímeros, los metales avanzados y los sistemas compuestos. Los progresos tecnológicos en nuevos materiales van a marcar la diferencia tecnológica entre aquellos países que tienen, o que no tienen, el conocimiento sobre la ciencia y la tecnología de este nuevo campo en rápido proceso de expansión.

c) **Papel crítico de las Ciencias Básicas y de las Ingenierías**

Los espectaculares desarrollos mencionados en los párrafos anteriores tienen sus raíces en las *ciencias básicas* y las *ingenierías*. Una de las tendencias más importantes de la ciencia moderna es la de una creciente concentración en el estudio de las partículas elementales (los átomos), y en el estudio y manejo de las estructuras moleculares y genéticas. La física, la química, las matemáticas, la biología y la geología, desempeñan un papel de creciente importancia. Para regresar a uno de los casos que se analizan en la sección anterior, la capacidad de los científicos en materiales para intervenir a niveles electrónicos, atómico, molecular y microestructural, efectuar caracterizaciones cuantitativas y controlar la evolución de la microestructura durante el proceso de fabricación industrial, depende en gran medida de la capacidad que podamos desarrollar en las ciencias básicas. Así mismo, la ciencia de los materiales es un campo multidisciplinario, que requiere aportes de la física del estado sólido, la química, la metalurgia, la cerámica, las matemáticas, la ciencia de las superficies, la informática y la metrología.

Los adelantos en la física de materiales, específicamente en materiales electrónicos y fotónicos, son la base de los modernos sistemas de información y de comunicación. La física de bajas temperaturas involucra no sólo tecnologías novedosas para alcanzar la temperatura del cero absoluto, sino que también involucra la investigación en física de ciencias de los materiales y en ingeniería, para analizar el comportamiento de dichos materiales en un amplio rango de temperaturas. Por otro lado, la química ofrece una amplia gama de desarrollos industriales importantes, como son las diversas áreas de investigación relacionadas con la química ambiental.

d) Apoyo a Grupos de Investigación e inserción en Redes Globales del Conocimiento

Uno de los aspectos fundamentales que la *Misión de Educación, Ciencia y Desarrollo* planteó para el desarrollo de una capacidad en el país en este campo, es el del fortalecimiento de la comunidad científica a través del apoyo a *grupos y centros de investigación*, buscando lograr niveles de excelencia en estas unidades organizacionales que son la base misma de la comunidad científica.¹⁴ Con tal objetivo COLCIENCIAS inició en 1996 una nueva modalidad financiera de apoyo a grupos y centros de investigación, a través de la convocatoria anual que se ha organizado en los últimos tres años.

De esta experiencia están saliendo dos dimensiones en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. En primer lugar, un sistema de acreditación de grupos y centros de investigación, basado en el nivel de excelencia que han alcanzado en sus respectivos campos. En segundo lugar, una línea de apoyo financiero a estos grupos y centros de excelencia, para facilitar su proceso de consolidación. En la actualidad hay un total de 105 grupos y centros que están recibiendo apoyo de COLCIENCIAS, cifra que está bastante por debajo de la meta que la mencionada misión había planteado.

Mirando hacia el futuro, es importante resaltar los profundos cambios que se están dando en las *formas de organización de la comunidad científica* en todos los países, como consecuencia de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, y de la creciente importancia que la cooperación y las alianzas estratégicas están desempeñando en este campo. Los anteriores cambios están llevando al surgimiento de nuevas formas de organización de la comunidad científica que complementan las estructuras organizacionales existentes (no las reemplazan), relacionadas con redes electrónicas de investigación, consorcios de investigación, centros virtuales, alianzas estratégicas y nuevas formas de cooperación universidad-industria. Las nuevas formas organizacionales introducen un mayor nivel de flexibilidad y agilidad en la organización de la investigación, haciendo posible un uso más racional de recursos humanos y financieros escasos, y por lo tanto haciendo posible lograr más fácilmente *masas críticas de investigadores* en las nuevas áreas del conocimiento y un mayor nivel de productividad científica (ver sección 9 para un análisis más detallado de estos

¹⁴ Ver Misión de Educación, Ciencia y Desarrollo: *Colombia: Al Filo de la Oportunidad*; Santafé de Bogotá, COLCIENCIAS, 1994. Para un análisis de las diversas formas y características que tienen los grupos y centros de investigación, que es uno de los temas tratados en la misión, ver Hernando Gómez y Hernán Jaramillo (eds.): *Treinta y Siete Formas de Hacer Ciencia en América Latina*; Bogotá, COLCIENCIAS/TM Editores, 1997.

cambios en la comunidad científica nacional y global).¹⁵ Una característica adicional que tienen las redes y consorcios que están surgiendo es que ellas se desarrollan fácilmente en el espacio transnacional. Uno de los desafíos que confrontamos es el de fomentar el desarrollo de estas nuevas formas organizacionales en la comunidad científica colombiana, y el de asegurarnos que los grupos de investigación tengan la capacidad para participar activamente en *Redes Transnacionales y Globales de Generación y Uso del Conocimiento*. La ciencia no es ajena al proceso de globalización que caracteriza este fin de siglo.

e) Ciencia, Tecnología y Regiones

La construcción de una sociedad pasa por la construcción de sus regiones. De aquí la importancia de desarrollar una capacidad científica y tecnológica en las diversas regiones del país, no solo por consideraciones de equidad en el desarrollo nacional, sino también para contribuir al desarrollo de la territorialidad, al desarrollo de las diversas sociedades y economías regionales, a la preservación de la diversidad étnica y cultural, y a la integración de la nacionalidad colombiana. En los últimos años se ha iniciado un importante esfuerzo en esta dirección, que se debe seguir profundizando. Vale la pena mencionar el establecimiento de centros de pensamiento estratégico y prospectivo en diversas regiones del país, como es el caso del *Observatorio del Caribe Colombiano*, y de los trabajos del *CRECE* en el eje cafetero. La política orientada a establecer *Sistemas Departamentales de Innovación* también está comenzando a dar sus frutos, ya que el desarrollo tecnológico y la innovación se dan inminentemente en espacios regionales y locales. La consolidación de grupos y centros de investigación desempeña un papel particularmente importante en la perspectiva regional.

f) Aspectos Éticos de la Ciencia y la Tecnología y Formas Cambiantes del Proceso de Apropiación del Conocimiento

El alto ritmo de progreso científico y tecnológico, así como los profundos cambios que se están dando en su entorno, están llevando a cambios importantes en los mecanismos o procesos por medio de los cuales la sociedad usa el conocimiento. Es decir, cambios en las *formas de apropiación del conocimiento*, ya sea apropiación *social* o apropiación *privada*

¹⁵ Sobre este particular ver Fernando Chaparro: *Cooperación, Alianzas Estratégicas y Redes de Investigación, como Medio para la Generación y Gestión del Conocimiento*; Bogotá, COLCIENCIAS, 1998, ponencia presentada en el Seminario Internacional Sobre Educación a Distancia (Cartagena, Junio 1 al 5, 1998). Fernando Chaparro: *Electronic Research Networks and the Role of the Global Forum on Agricultural Research*; Bogotá, COLCIENCIAS, 1998, ponencia presentada en el Simposio de InfoDev sobre las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (Río de Janeiro, Julio 15 al 17, 1998). También ver IIASA: *Proceedings of the International Workshop on The Global Science System in Transition*; Viena, IIASA, Mayo de 1997.

de los resultados de la investigación y del cambio tecnológico.¹⁶ Estos procesos y cambios están generando, así mismo, *preguntas éticas fundamentales* relacionadas con el uso del conocimiento en las sociedades contemporáneas, así como la necesidad de abordar el tema del nuevo marco jurídico y normativo que se ha venido perfilando en lo referente a la *propiedad intelectual*, especialmente en el caso de las diversas aplicaciones de la biología molecular y la microelectrónica. ¿Qué comportamientos colectivos e individuales debemos adoptar, para que podamos aprovechar los adelantos de la ciencia y la tecnología, controlando al mismo tiempo los desafíos y problemas que el uso de ese mismo conocimiento puede generar? ¿Qué papel debemos asumir, tanto a nivel nacional como global, para reafirmar el *carácter solidario* que deben tener los avances científicos, y las decisiones políticas relacionadas con el uso del conocimiento? Las respuestas que demos a preguntas como estas incidirán en la posibilidad de aprovechar al máximo la potencialidad que tienen las sociedades del conocimiento, en los albores del siglo XXI.

Los dos primeros temas de la agenda estratégica que hemos analizado, el de la educación y el de la ciencia y la tecnología, además de ser temas que tienen su propia especificidad, analizada en las dos últimas secciones, también cortan a través de los demás temas estratégicos que se analizan a continuación. Por ejemplo el papel de las ciencias sociales en la construcción de la sociedad colombiana, aspecto que no se analiza en esta sección, surgirá con claridad en los diversos temas que se tratarán en las próximas secciones. La ciencia y la tecnología no es un sector en sí mismo, sino que es una dimensión de la actividad humana que corta a través de todos los sectores.

8.3 Gobernabilidad y Formas de Organización Social

Este es el tema que aborda el proyecto coordinado por Hernando Gómez Buendía sobre *Conocimiento y Construcción de Sociedad*. Pensar en el futuro deseable para Colombia implica asumir el reto de identificar los ejes estratégicos en torno a los cuales se nuclea las mayores tensiones internas y los determinantes externos de mayor incidencia sobre los procesos nacionales. Los análisis con relación a estos dos ámbitos conducen a proponer ejes estratégicos de referencia en los cuales se puede examinar la problemática de las grandes tendencias y opciones que se plantean a la sociedad colombiana y que constituyen los puntos

¹⁶ Sobre este tema la Universidad del Valle está organizando un importante Simposio Internacional a finales del mes de agosto de 1998, donde se presentarán diversos trabajos relacionados con las nuevas formas de apropiación, social y privada, del conocimiento, y de los factores que inciden en el surgimiento de estas nuevas formas de su apropiación y uso.

de entrada para abordar la tarea de “ejercitar y fortalecer la inteligencia social”, y para contribuir a la generación de procesos de gobernabilidad, democracia y organización social.

La organización social está determinada por sus instituciones y por el grado y la forma de sus interrelaciones. La mayor o menor eficacia de las instituciones para producir bienes públicos es determinante en la organización social. Y el rasgo crucial del modo de organización de la sociedad colombiana es su baja eficacia para producir bienes públicos, es decir, para producir los bienes a los que la sociedad no puede acceder libremente en el mercado porque no venden (la defensa nacional, la seguridad, la administración general del Estado, los servicios de justicia), porque su producción tiene externalidades (la investigación científica y tecnológica, el uso del medio ambiente), porque tienen costos fijos de producción muy altos (servicios públicos domiciliarios, infraestructura pública), y porque atienden necesidades básicas y sus demandantes no tienen capacidad de pago (nutrición, salud básica, educación básica).

En Colombia las instituciones económicas y políticas son en general poco eficientes para reducir los costos de transacción en la producción de bienes públicos. Es decir existe un alto margen de incertidumbre o de falta de confianza pública en el cumplimiento de las normas sociales por parte de las instituciones económicas y políticas, o, lo que es lo mismo, éstas tienen un bajo nivel de credibilidad por parte de la sociedad. Esto se refleja en la pérdida de legitimidad por parte de las instituciones básicas de la sociedad, incluyendo el Estado.

En comparación con otros modos de organización social, existe una lógica funcional basada en la “negociación del desorden”. El comportamiento “normal” es pactar relaciones confiables y cumplibles en vista de que las instituciones son poco efectivas y los costos de transacción son altos, generando una ética y una psicología de la creatividad y el éxito individual, y de la lealtad local (con los más cercanos), en donde el triunfador es el más vivo y el más leal a las personas más cercanas.

Este contexto lleva a una serie de factores que inciden en el tejido mismo de la sociedad colombiana, y que han llevado a la *profunda crisis institucional y normativa* que se vive en el país. Entre estos factores vale la pena resaltar los siguientes: los altos costos de transacción generados por diversos aspectos de la realidad socioeconómica del país; el deterioro de valores básicos en la sociedad colombiana; la corrupción que lo anterior ha generado; la pérdida de legitimidad de las instituciones políticas; el alto nivel de conflicto social; y la poca capacidad de convivencia que refleja serias fallas en el proceso de socialización y de formación del ciudadano. El complejo conjunto de factores que constituyen el concepto que Hernando Gómez llama el “*almendrón*”, así como las múltiples relaciones que se dan entre ellos, nos invita a reflexionar sobre las razones de la profunda crisis que confronta la sociedad colombiana, y sobre cómo desarrollar una mayor capacidad para responder a ellas basada en

el conocimiento, en la reflexión sobre nuestra realidad social y sobre nuestro entorno cultural, socioeconómico y político.

Estos factores constituyen uno de los desafíos más importantes que el país enfrenta: el de la *governabilidad*, y el de la incidencia de esta última en diversos aspectos críticos de la sociedad colombiana: desarrollo de consenso, capacidad de convivencia y paz, legitimidad del sistema político, participación política, competitividad y evolución de la estructura productiva, el narcotráfico, e inserción en el contexto internacional.

Estos factores no son procesos aislados, sino que tienen una estrecha interacción entre ellos. El deterioro de la legitimidad del sistema político compromete la capacidad de los partidos políticos para cumplir con su función. Este proceso lleva progresivamente a liberar capital electoral, capital que será activamente disputado en la política colombiana en el próximo futuro. El narcotráfico seguirá siendo una fuerza desestabilizadora en la sociedad, con una estrecha relación con la violencia que vive el país, con la guerrilla, con el acelerado proceso de deterioro ambiental, y con el creciente problema de los desplazados que están empeorando la situación en los grandes centros urbanos. En otros dos temas de la agenda estratégica, relacionados con el medio ambiente y con el proceso de urbanización y regionalización (ver secciones 8.5 y 8.9), se analiza en mayor detalle el círculo vicioso que se da entre narcotráfico, depredación del medio ambiente, violencia, pobreza, y migración a las ciudades, este último proceso siendo agravado por el problema anteriormente mencionado de los desplazados. Estos diversos aspectos, a su vez, están incidiendo en la capacidad para administrar justicia en Colombia, factor que incide negativamente en los anteriores procesos. Por su naturaleza, el tema de la gobernabilidad permea toda la sociedad, y tiene múltiples vínculos con los diversos aspectos y temas que se cubre en la Agenda Estratégica.

Los resultados de este proyecto se presentarán próximamente en un libro, en el que se está incluyendo tanto el documento central que se elaboró, como un conjunto de artículos con reflexiones sobre los diversos temas que se han mencionado. Igual que en los otros temas de la agenda que se está desarrollando, se realizarán así mismo una serie de actividades orientadas a fomentar procesos de apropiación social del conocimiento generado por los estudios y talleres de trabajo, y a fortalecer lo público y la cultura política de la población colombiana. Para lograr lo anterior, el Diálogo Nacional que se está iniciando en el ciberespacio puede hacer una importante contribución, ya que busca vincular al ciudadano y a los diversos sectores de la sociedad en este proceso de reflexión y de propuestas de acción.

8.4 Convivencia, Paz y Seguridad

Resolver el conflicto armado en Colombia es condición necesaria pero no suficiente para alcanzar la paz. Garantizar el control legítimo de la fuerza por parte del Estado y una administración eficaz de justicia, son exigencias para la seguridad ciudadana, pero no inducen por sí mismas las condiciones para una convivencia pacífica, estable y duradera. Sin atacar los factores socioeconómicos generadores de exclusión y marginalidad social, y sin desarrollar una ética que privilegie el bien común sobre los intereses privados, difícilmente se alcanzará un nivel aceptable de convivencia ciudadana.

La convivencia es un evento complejo, difícil de alcanzar, relativamente tardío y excepcional en el desarrollo de la humanidad. Es un desafío de las naciones para consolidar la unidad interior mediante la resolución o minimización de los conflictos étnicos, religiosos, sociales o regionales. Es una de las condiciones que hacen posible el Estado de Derecho. Es, en últimas, una expresión del nivel de progreso que alcanza una sociedad en tanto ha sido capaz, como afirma Hernando Gómez Buendía, de construir una conciencia subjetiva de lo público. Esto es, una capacidad de abstracción y una conciencia humana de la existencia del otro y de los otros. Una conciencia humana de la alteridad. Resolver el desafío de la convivencia, es decir, lograr la coexistencia del pluralismo, bajo el imperio de la ley, es decisivo para que se puedan orientar recursos económicos, políticos y sociales hacia otros propósitos de construcción nacional.

Si bien los temas de convivencia y de seguridad están estrechamente relacionados entre sí, estos dos aspectos se refieren a *dimensiones diferentes* del ambiente social que vive el país. Como ya se observó, la convivencia pasa por la tolerancia, por nuestra capacidad para resolver conflictos, por la aceptación del otro y de la diversidad de opiniones. Remite, así mismo, a procesos de socialización y de compartir valores. El tema de la seguridad, de otra parte, está ligado al control legítimo de la fuerza por parte del Estado, y a la incidencia que tienen procesos sociales como el de la criminalidad con sus complejas raíces socioeconómicas. Estas dos dimensiones tienen su propia especificidad, y requieren estrategias de acción que respondan a las necesidades de cada una.

La tolerancia y el reconocimiento de los derechos de los demás son los pilares sobre los cuales se construye la convivencia. En Colombia esto no ha sido posible porque tenemos un Estado débil, cuestionado en su legitimidad, por su limitada capacidad para mediar en los conflictos, para proveer bienestar y para formar ciudadanía. Por su parte, los ciudadanos recurren cada vez más a las vías de hecho, de carácter violento, de naturaleza privada, y diversos sectores sociales parecen tolerar y privilegiar el no acatamiento de normas democráticas que impongan límites al uso de la fuerza y sus mecanismos de control.

En el proceso de diseñar la sociedad que queremos, es imprescindible incluir el tema de la convivencia como parte de la *agenda estratégica*. En tal sentido debe analizarse el problema por lo menos en sus tres dimensiones básicas:

- a) **La dimensión institucional:** referida a la responsabilidad del Estado en asuntos como el control legítimo de la fuerza, la administración de justicia, la prevención del delito, los mecanismos de solución de conflictos, la garantía de los derechos humanos y de la seguridad ciudadana.
- b) **La dimensión socioeconómica:** relacionada con la necesidad de reducir factores que generan pobreza, marginalidad y exclusión social, los cuales se convierten en detonantes de diferentes formas de violencia e inseguridad.
- c) **La dimensión educativa y cultural:** orientada a impulsar procesos de socialización que den lugar a la formación de una ética de convivencia social, a la construcción de una racionalidad pública fuerte, de una noción de respeto al otro basada en la tolerancia y el reconocimiento de la diferencia.

Si bien la convivencia y la seguridad ciudadana han sido por excelencia tópicos relacionados con la vida en sociedad, dada la complejidad de las dimensiones que están involucradas en estos fenómenos es evidente el importante papel que están llamados a jugar los investigadores y los intelectuales colombianos. La investigación social y el conocimiento generado por ella, no solamente debe contribuir a describir y diagnosticar las situaciones que afectan la convivencia y la paz. Debe, ante todo, ofrecer elementos analíticos que permitan comprender de manera integral, y en toda su complejidad, los aspectos institucionales, sociales, económicos, educativos y culturales, que obstaculizan alcanzar unas condiciones estables de convivencia ciudadana. Asimismo, el *conocimiento social* debe estar en capacidad de generar recomendaciones de políticas y programas, orientados a asegurar el surgimiento de una convivencia pacífica y tolerante.

Una de las dimensiones más importantes en el tema que estamos analizando es el de las experiencias que se han venido desarrollando en el campo de la investigación y la investigación-acción relacionada con la participación ciudadana. Dos experiencias que están generando un conocimiento interesante sobre estos aspectos son, de una parte, la del *Programa de Participación Ciudadana* que se viene desarrollando en algunos centros metropolitanos del país¹⁷, y por otra, la experiencia de la *Comisión de Justicia y Paz* y de la Universidad San

¹⁷ Sobre esta interesante experiencia ver Jorge Zapp: *Red de Participación Ciudadana (Folleto de Divulgación)*; Santafé de Bogotá, Asociación de Participación Ciudadana, 1997. El grupo de *Participación Ciudadana* ha venido trabajando en diversos centros metropolitanos del país, con

Buenaventura en Cali. Otros casos pueden mencionarse. Uno de los desafíos que se confronta aquí es el de *cómo sistematizar el conocimiento, a menudo personal y vivencial, que surge de estas experiencias, y convertirlo en un conocimiento extrapolable* que se pueda convertir en una ***pedagogía de la participación***, que promueva la convivencia y la cohesión en la sociedad colombiana.

En Colombia existe una capacidad científica relativamente consolidada en algunos de los temas implicados en el problema de convivencia, seguridad y paz. Los estudios sobre violencia tienen ya una larga tradición en el país. Entre 1987 y 1997, solamente desde COLCIENCIAS se auspiciaron más de 40 investigaciones en estos temas; en 1997 se lanzó una convocatoria sobre violencia política, y en 1998 una sobre convivencia y seguridad ciudadana, en el marco del Programa Nacional de Ciencias Sociales, apoyado por el BID y por el DNP. En este mismo año se organizó un simposio sobre “Violencia Política, Desplazamiento Interno y Alternativas de Paz”. El interés por este tema ha movilizó a la academia, a ONG’s, y a diferentes entidades del sector público. En julio de 1998 se presentaron los resultados del estudio auspiciado por el DNP sobre la paz, en un seminario denominado “La Paz: Una Oportunidad para Repensar el País”. Y, gracias a una persistente labor desde la sociedad civil, se inician de nuevo los diálogos con la subversión, en uno de los climas más propicios para la paz que ha tenido el país en las últimas décadas. El tema, por su misma naturaleza, congrega a todo tipo de comunidades. El nivel de socialización alcanzado en esta problemática obliga a dinamizar las reflexiones académicas en interacción dinámica con las ONG’s, la empresa privada, los gremios, etc. Teniendo en cuenta que más allá de terminar la guerra, deben sentarse las bases para reconstruir el tejido social de la sociedad colombiana y propiciar un nivel de convivencia estable, los aportes del conocimiento son imprescindibles para consolidar procesos de mediano y largo plazo. Por lo tanto, este tema de la *agenda estratégica* se trabajará incorporando el conocimiento generado a partir de los estudios realizados en los últimos años, a los investigadores, a los diversos sectores sociales que constituyen la sociedad civil, y a las demás instancias interesadas y comprometidas con hacer de la convivencia pacífica una realidad para la Colombia del futuro.

base en lo cual está desarrollando una importante experiencia de organización al nivel de la comunidad, y de cómo movilizar y articular conocimiento personal (vivencial) en términos de procesos que generen una capacidad de acción para resolver los problemas de la comunidad, y por lo tanto, que faciliten procesos de *aprendizaje social*, como los descritos en la sección seis del presente artículo.

8.5 Medio Ambiente, Biodiversidad y Desarrollo Sostenible

En la Cumbre de la Tierra sobre Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en 1992, cerca de 120 jefes de estado señalaron al desarrollo sostenible como la meta hacia la cual deben dirigirse el planeta y todas las naciones del globo. La Cumbre se realizó veinte años después de la Conferencia de Estocolmo sobre Medio Ambiente Humano, convocada por los países desarrollados ante su preocupación por los deterioros y amenazas impuestas al medio natural por el desarrollo económico. Pero en Estocolmo, los países en desarrollo arguyeron que la pobreza constituía la mas grande amenaza tanto para el bienestar humano como para el medio ambiente y que el desarrollo económico, en su caso, no era el problema sino la solución. Se inició así una polarización entre las prioridades del desarrollo económico y la protección ambiental, que desde entonces ha dominado el debate entre países ricos y pobres. Si bien la concepción de desarrollo sostenible, lanzada por la Comisión Brundtland en 1987, pareció constituir un principio de solución a esta polarización, las muy diferentes aproximaciones a su significado y operacionalización son un reflejo de las relaciones conflictivas entre los modelos de desarrollo económico imperantes y la protección y buen uso de los recursos naturales renovables y del medio ambiente.

Pero cualquiera que sea la evolución de este conflicto, con tan profundas consecuencias para nuestra cotidianeidad, los países de América Latina enfrentan el enorme reto de crear las condiciones requeridas para garantizar la estabilización de sus ecosistemas estratégicos, en un punto tal que no se pongan en riesgo los servicios ambientales que prestan a nivel global, regional y local – referidos al sustento de la vida en la tierra -, ni se debilite su capacidad para producir el conjunto de bienes y servicios requeridos para satisfacer las necesidades humanas básicas. Es evidente que algunas de las condiciones para alcanzar esta meta exigen de la solidaridad de los países desarrollados, que tiene la responsabilidad de compensar económicamente los servicios ambientales globales prestados por la región, entre los cuales sobresalen los inherentes a los ecosistemas boscosos, soporte de la mayor diversidad biológica del planeta y sumideros de carbón muy significativos. Además, el grado de estabilización de los ecosistemas de la América Latina, entre los cuales los ubicados en Amazonía ocupan un lugar prioritario, dependerá en buena medida del éxito que se alcance a nivel internacional en detener las fuentes de perturbación que se encuentran predominantemente hoy por fuera de nuestra región, como son típicamente las referidas a la destrucción de la capa de ozono, al calentamiento global, o a la contaminación de los mares.

Los próximos años presenciaremos en Colombia nuevos deterioros del medio ambiente a similitud de lo que ocurrirá en los otros países de América Latina y en todos los países del globo. En nuestro país, esos nuevos deterioros tendrán entre sus causas el crecimiento demográfico, la pobreza de amplios sectores de la población, y los patrones de producción y consumo predominantes. En balance veremos, por ejemplo, procesos adicionales de

destrucción y degradación de los ecosistemas boscosos – un fenómeno vinculado a la inequidad -, y una mayor contribución nacional al cambio climático global, como consecuencia del incremento del parque automotor y de la actividad industrial. Así que las opciones a las cuales hoy nos enfrentamos se refieren fundamentalmente a la remoción paulatina de algunas de las causas subyacentes del deterioro ambiental y al establecimiento de medidas para mitigar el impacto de la actividad económica.

Por ejemplo, si bien no es pensable un cambio radical en las formas de producción y hábitos de consumo, es posible introducir tecnologías limpias en muchas áreas de la producción, o en su defecto, aquellas de descontaminación al final del tubo. Son campos promisorios de intervención a partir de los cuales se podrían hacer avances en la descontaminación de algunas fuentes hídricas, en la disminución de algunos contaminantes de la atmósfera, en un mas eficiente uso de la energía y los materiales, y en el mejor manejo de los suelos.

De igual forma, es necesario definir en forma gradual una estrategia para la protección de ecosistemas críticos por los servicios que prestan en materia ambiental y para el aparato productivo. Es el caso de la protección de las cuencas abastecedoras de los acueductos municipales, y del sistema hidroeléctrico, o aquellas vinculadas a la actividad agropecuaria.

Resulta también esencial fortalecer acciones que se vienen desarrollando desde tiempo atrás en el marco del sistema nacional de áreas protegidas, que constituye la principal estrategia para la conservación de la biodiversidad, uno de los mayores patrimonios naturales de Colombia, identificado como el segundo país mas rico en este recurso después del Brasil.

La consolidación de una estrategia para acercarnos paulatinamente hacía la meta del desarrollo sostenible, debe incluir en su agenda el combate de las causas subyacentes de las principales amenazas ambientales: declive de la biodiversidad, destrucción y degradación de los bosques, agotamiento de las fuentes de agua, contaminación de la atmósfera y las aguas continentales, empobrecimiento de los suelos, y contaminación de los océanos y deterioro de las zonas costeras. Son amenazas que se encuentran profundamente interrelacionadas y cuyo tratamiento requiere la construcción de aproximaciones integradas, en contraste con las soluciones atomizadas que crecientemente se están formulando para enfrentarlas.

Pero un obstáculo para el establecimiento de las prioridades de la agenda y para desarrollar los planes y programas de acción a partir de una visión mas integrada, son los grandes vacíos que tenemos con relación al conocimiento de los problemas mencionados, sus interrelaciones y causas, así como el insuficiente uso de conocimientos existentes que podrían contribuir a su solución. Por ejemplo, se sabe muy poco acerca de los impactos que pueda tener el incremento de la escala de la actividad económica sobre el medio ambiente, como consecuencia de la globalización. Otro ejemplo: nuestro conocimiento es muy incipiente con

relación a la resiliencia de los ecosistemas boscosos, los cuales soportan nuestra mayor riqueza en biodiversidad.

Además, y muy infortunadamente, se ha avanzado muy poco en el intento de reflexionar sobre el *qué, para qué y cómo* del desarrollo sostenible en Colombia y en América Latina, debido a lo cual esta concepción no hace parte de las prioridades nacionales, y se debate más en el campo de la retórica con un aguzado sesgo ambientalista.

En el proceso de crear espacios de debate público y de apropiación social del conocimiento sobre estos temas, se estableció recientemente la iniciativa del *Foro Nacional Ambiental*, como una acción conjunta entre el sector académico, el sector privado y el sector público. A través de este Foro se busca propiciar un Diálogo Nacional entre los principales líderes y grupos de excelencia de los sectores económico, social, cultural y ecológico, y pretende constituirse en vehículo de expresión de las inquietudes colectivas de la sociedad civil frente a sus responsabilidades en el campo ambiental. Como en los otros casos, en este tema de la Agenda Estratégica se está estableciendo una página web que suministre apoyo a las actividades que el Foro Nacional Ambiental impulsará, en coordinación con el Ministerio del Medio Ambiente. Dicha página puede ubicarse en la dirección electrónica <http://ambiente.colombia-siglo21.net>.

8.6 Gerencia Social: Conocimiento y Políticas Sociales

A partir de la Constitución del 91 y en el marco de la descentralización, el país viene enfrentándose a un proceso profundo de reformas económicas, sociales e institucionales, acompañadas de un aumento en la participación social para la solución de los problemas sociales.

En este contexto, el tema de la gerencia social y de la efectividad de las políticas sociales cobra especial relevancia. La gerencia social remite a las formas más eficientes de liderar el desarrollo social y el desarrollo humano integral, articulándolos con el crecimiento económico. Por lo tanto se identifican aquí dos temas de reflexión obligada. El análisis sobre la forma como se han diseñado, implementado, gerenciado y evaluado las políticas sociales, por una parte, y la articulación de reformas sociales con reformas económicas e institucionales, por la otra. Asimismo, es importante evaluar qué tanto han contribuido estas reformas a mejorar las condiciones de vida de la población (políticas de alivio de la pobreza y políticas de empleo), a mejorar la distribución del ingreso (formación de capital humano) y a impulsar la construcción de una sociedad equitativa y sostenible.

En el análisis de la implementación de las políticas sociales deberán tenerse en cuenta por lo menos dos aspectos fundamentales: el *comportamiento del gasto social* frente a los otros gastos y al gasto total del Estado; y la *entrega de los servicios sociales* a la población, una vez se asigna el gasto. Uno de los aspectos a los que se le prestará especial atención es a las *consideraciones de género* en el desarrollo de estos programas, y en el desarrollo de la sociedad colombiana en general. En relación con las reformas institucionales deberá tenerse en cuenta el papel central que, a partir de la Constitución del 91, se otorga a la *participación ciudadana* y a la sociedad civil en la construcción, el diseño, la implementación, la vigilancia y la evaluación de las políticas sociales. Es así como este tema de la Agenda Estratégica está íntimamente relacionado con el tema de Convivencia, Paz y Seguridad (ver sección 8.4).

En síntesis se trabajarán temas tales como:

- Gestión social y capital humano
- Calidad del gasto social
- Pobreza
- Género
- Gestión pública orientada a resultados
- Gobiernos Locales
- Eficiencia de la Política Social
- Eficiencia de la Gerencia Social

En Colombia no hay muchos antecedentes de investigaciones sobre Gerencia Social. El conocimiento generado desde la academia es aún incipiente; a lo sumo se cuenta con estudios realizados por algunas entidades estatales para evaluar sus propias políticas. De ahí que, con el fin de dinamizar el trabajo de discusión sobre este tema fundamental en la *agenda estratégica* se implementarán actividades como las siguientes:

- Talleres con expertos para construir el espacio de conocimiento sobre gestión social.
- Preparación de documentos de trabajo sobre temas básicos de gestión social y efectividad de las políticas sociales.
- Reconstrucción de estudios de casos que documenten algunos esfuerzos de políticas sociales implementadas en el presente o en el pasado (casos de gobiernos locales y regionales con gestión social exitosa o no exitosa, caso PNR, Red de Solidaridad Social, etc.).
- Diseño y montaje de un Programa de Formación de Gerentes Sociales a nivel local y regional.

Dada la importancia del tema de la gerencia social, se está conformando un Grupo de Reflexión, encargado de identificar y priorizar los temas relevantes, en torno a los cuales debe construirse un conocimiento que contribuya a consolidar las bases de una sociedad realmente equitativa y sostenible. El grupo responsable de dinamizar esta discusión, a nivel nacional, estará conformado por académicos y representantes de instituciones públicas y organizaciones de la sociedad civil que tengan o hayan tenido un papel clave en las reformas sociales del país, y que estén o hayan estado involucrados en el diseño, definición e implementación de políticas sociales. También se incorporarán en el proceso a responsables del diseño de políticas económicas y tomadores de decisiones sobre la asignación de recursos públicos relacionados con los gastos sociales. Finalmente, se contará con la participación de representantes del Banco Interamericano de Desarrollo, teniendo en cuenta el significativo desarrollo que, sobre el tema de gerencia social, se ha impulsado desde el Instituto Interamericano para el Desarrollo Social (INDES) del BID.

8.7 Innovación, Competitividad y Desarrollo Empresarial

Los sectores productivos juegan un papel crucial en la construcción de la sociedad futura del conocimiento, por su enorme dinámica para generar innovaciones, concebir productos y procesos para el próximo siglo, y generar empleo. La globalización ha conducido a una redefinición de los conceptos básicos de las organizaciones empresariales y de sus relaciones con el entorno. La nueva empresa del siglo XXI es un ente social que utiliza intensivamente el conocimiento a fin de responder a las expectativas de una sociedad informatizada, con mayor capacidad de participación en las decisiones sobre los modelos de producción, la organización del trabajo y la construcción de consenso sobre el futuro de las naciones.

En este marco de acelerado cambio tecnológico y organizacional, la economía colombiana se caracteriza por la difícil situación de muchas empresas debido a la pérdida de competitividad, el incremento del desempleo a una tasa cercana al 14%, la dependencia de unos cuantos productos primarios de exportación para la generación de divisas, la pérdida de competitividad de las economías regionales, como el caso de la Costa Atlántica, factores estos que han generado un impacto negativo en el balance de ingresos y bienestar de la población colombiana.

En los últimos años se ha hecho un considerable adelanto en el establecimiento del *Sistema Nacional de Innovación*, por medio del apoyo a la creación y consolidación de Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Centros de Productividad y Desarrollo Empresarial e Incubadoras de Empresa de Base Tecnológica. A través de estos Centros Tecnológicos se están atendiendo 5,895 empresas en diversos sectores de la producción. Además del apoyo a la infraestructura de investigación y servicios tecnológicos, se incrementó

significativamente el apoyo a la innovación y el cambio tecnológico directamente en la empresa, a través de diversos mecanismos financieros que se han establecido para tal fin: crédito subsidiado, co-financiación y capital semilla. En una reciente publicación se analiza el impacto de estos programas y mecanismos financieros, a través de 48 casos de empresas que se están apoyando, y del análisis de los principales resultados que se están obteniendo de los programas de investigación y desarrollo tecnológico realizados por los Centros Tecnológicos y por otros actores del Sistema Nacional de Innovación.¹⁸

Mirando hacia el futuro y pensando en los desafíos que la sociedad colombiana enfrenta para responder con éxito los desafíos del nuevo milenio que se avecina, se han identificado ocho temas estratégicos que hay que abordar o consolidar, que tienen una incidencia directa en el futuro competitivo de los sectores productivos. Estos ocho puntos se analizan brevemente en los siguientes párrafos.

a) Especialización Estratégica: Estructura Deseable del Sector Productivo

¿Cuál es la estructura del sector productivo hacia la cual queremos evolucionar en el futuro? ¿Cómo podemos fomentar una creciente *especialización estratégica* en aquellos sectores en los que seamos más competitivos, o que respondan a una *visión de futuro* (visión prospectiva) del sector productivo colombiano? El objetivo que se persigue es el de concentrar recursos en sectores de la producción donde el país tenga, o pueda desarrollar, una ventaja comparativa, o en sectores que juegan un papel estratégico en el desarrollo de la estructura productiva hacia la cual queremos evolucionar. En el reciente *Simposio Internacional Sobre Innovación* organizado en Medellín por PROANTIOQUIA y COLCIENCIAS (julio 22-25 de 1998), se analizaron cuatro criterios que pueden orientar la identificación de sectores que lleven a un proceso de especialización estratégica, siendo posible utilizar una combinación de ellos: (a) valorizar sectores basados en el *procesamiento de recursos naturales*, que añadan valor agregado y generen empleo, debido a la importancia de la biodiversidad y de los recursos naturales en Colombia; (b) fomentar inversiones en aquellas cadenas productivas que hayan demostrado una *reacción más dinámica después de la apertura*; (c) dinamizar *sectores intensivos en tecnología* y con altas perspectivas de crecimiento en el ámbito internacional, por el efecto de arrastre que ellos pueden tener; (d) buscar la integración de cadenas productivas locales, o *“clusters” regionales*, buscando complementariedad entre empresas, proveedores, centros tecnológicos y mercados. Este

¹⁸ Ver COLCIENCIAS: *Sistema Nacional de Innovación de Colombia: Nuevo Escenario de la Competitividad Empresarial* (en la serie *Ciencia y Sociedad: Colombia Frente al Reto del Siglo XXI*); Santafé de Bogotá, COLCIENCIAS, Agosto de 1998.

último punto está relacionado con un aspecto crítico para la competitividad de la economía colombiana, que es el de vocaciones regionales y localización industrial.

En éste y otros componentes de la visión prospectiva que aquí se plantea es fundamental la participación de los gremios, como es el caso de la ANDI, de ACOPI, de la SAC y de otras asociaciones de la producción. Así mismo, es indispensable vincular a los dirigentes sindicales a este debate sobre el futuro deseable y posible de la estructura del sector productivo colombiano.

b) Globalización de la innovación y los mercados

La oferta mundial del conocimiento crecientemente se difunde a través de redes de innovación, que permiten una alta eficiencia y menores costos en la adopción de las últimas tecnologías necesarias para responder a la tecno-globalización. La participación en estas redes transnacionales significa una completa transformación en la estrategia competitiva de las empresas y la entrada a un mundo nuevo de relaciones con el entorno. Este escenario de globalización presenta formidables retos a los sectores productivos del país respecto a la globalización del conocimiento y de los mercados, lo cual obliga a una reflexión nacional sobre los siguientes aspectos: a) Diseño de un nuevo tipo de alianza social entre el Estado y el sector privado para competir internacionalmente, lo cual implica un nuevo tipo de acuerdos sectoriales de competitividad y nuevas modalidades de concertación entre el Estado y las regiones. b) Mayor dinamismo tecnológico de oferta y demanda que permita crear un ambiente y una infraestructura favorables para la innovación en las empresas. c) Adopción de una cultura empresarial avanzada de la innovación, con un empresario que tenga capacidad para proyectarse en los mercados globales en los que es necesario competir.

c) Tecnología, Empleo y Desarrollo Social

La reactivación del empleo depende de los esfuerzos en innovación realizados por los sectores productivos siguiendo dos estrategias básicas: Primero, el impulso a nuevas empresas de alta tecnología, que además de crear una dinámica competitiva ayuden a generar oportunidades adicionales de trabajo para personal calificado. En segundo lugar, el refuerzo de las capacidades de desarrollo tecnológico y la agilidad de las innovaciones facilitan la inserción de nuestras empresas en el mercado internacional, contribuyendo a un incremento en las exportaciones, con el consiguiente impacto positivo sobre el crecimiento económico y la generación de nuevos puestos de trabajo. La agenda de temas para el Diálogo Nacional respecto a Tecnología, Empleo y Desarrollo Social, a ser analizada con la activa participación de sindicatos (CUT, CGTD y otros), debe incluir los siguientes temas: Papel de los sindicatos y trabajadores en el desarrollo tecnológico, identificación de procesos productivos donde la demanda de empleo supera la oferta de trabajadores calificados, competencias

laborales, formación en la empresa, teletrabajo, redes de educación no formal y apoyo a inventores.

d) Integración de Nuevas Areas Tecnológicas y de Tecnologías Limpias

Las empresas que utilizan nuevas tecnologías expanden rápidamente sus mercados y crean barreras de conocimiento muy difíciles de remontar para los nuevos competidores. Debe resaltarse la importancia de los profundos cambios que se están introduciendo por el impacto de las *nuevas áreas tecnológicas*, entre las que se pueden mencionar las siguientes: la biotecnología, la electrónica, la informática, los nuevos materiales, las telecomunicaciones, la química fina y los bienes de capital. El dominio de las nuevas tecnologías plantea una reflexión prospectiva sobre el desarrollo de capacidades del sector productivo en las siguientes áreas: Desarrollo de capacidades de gestión estratégica de las nuevas tecnologías, mecanismos de anticipación de las nuevas trayectorias tecnológicas, monitoreo de los cambios en las fronteras del conocimiento, negociación de inversión extranjera en el campo de nuevas tecnologías, derechos de propiedad intelectual, e identificación de nichos de mercado. Igualmente importante es la integración de *tecnologías limpias* en los sectores productivos colombianos, por la importancia que ellas desempeñan desde dos puntos de vista: (a) asegurar un desarrollo sostenible que asegure la viabilidad de la producción en el mediano y largo plazo, conservando la base ambiental y de recursos naturales que se utiliza; y (b) responder a las exigencias del mercado internacional, en el cual las consideraciones de producción limpia y sostenible se han convertido en un criterio de gran importancia, tanto en la agenda global como en las políticas de comercio exterior de la mayor parte de las naciones del mundo. La falta de atención a estos factores puede llevar a la exclusión de las empresas colombianas de mercados donde dichas regulaciones ya se han implantado.

e) Educación y Recursos Humanos para la Innovación

La sociedad del conocimiento exige una revolución en los sistemas educativos, porque el aprendizaje es el eje de la nueva estrategia. Un reto muy importante para la política de recursos humanos es la capacidad de desarrollar creatividad y capacidades que permitan inducir procesos dinámicos de innovación. Dentro de esta concepción educativa, surgen temas de interés en la formación de recursos humanos preparados para la innovación: Las empresas concebidas como espacios pedagógicos, que además de inducir el aprendizaje permanente de los procesos de producción, apoyan la reflexión prospectiva sobre el futuro tecnológico de la organización y promueven la transferencia horizontal de tecnología entre los trabajadores, los directivos, las universidades, los centros técnicos y demás agentes del cambio tecnológico. Este enfoque requiere de un ambiente creativo, en el cual la formación profesional no se limita al aula de clase, sino que se basa en la comunicación entre profesores, trabajadores y estudiantes, y se fortalece a través del desarrollo tecnológico en grupos multidisciplinarios y de otras formas de aprendizaje colectivo.

f) Cultura Empresarial

El perfil del nuevo empresario corresponde al de un innovador que gracias a su capacidad de pensamiento global, creatividad y aprehensión de nuevos valores desarrolla habilidades de liderazgo, responsabilidad social y valoración del conocimiento incorporado en la gente. Los temas sugeridos, en los cuales se debe profundizar en la investigación de las culturas empresariales, se relacionan con las culturas regionales de innovación, el perfil del nuevo empresario, las formas más eficientes para el cambio de mentalidad, el aprendizaje de las relaciones con el entorno, y la valoración del conocimiento y de otros intangibles necesarios para la competitividad.

El conocimiento acumulado por la *Corporación Calidad* y otras entidades sobre modelos de gestión y cultura empresarial, constituyen la base para un programa de líderes en innovación en los sectores productivos del país.

g) Regionalización

El refuerzo de los sistemas regionales y departamentales de innovación es un aspecto crítico de la política de descentralización y democratización de las oportunidades y beneficios que brinda el conocimiento. El apoyo a los gobiernos departamentales y locales para la conformación de “*Sistemas Regionales o Departamentales de Innovación*”, requiere de varias medidas. Por una parte, de la consolidación de sistemas de información a nivel regional, de núcleos de innovación tecnológica que promuevan la interacción entre oferta y demanda, de la organización de incubadoras de empresas, centros regionales de productividad y de redes de consultores que asesoren a las empresas en sus estrategias competitivas y de mercado. Esta iniciativa ha dado origen a los Sistemas Regionales de Innovación que se están desarrollando en los Departamentos de Antioquia, Santander, Valle, y, más recientemente, en la Costa Atlántica y en el Tolima (para información sobre el sistema departamental de Antioquia ver la página web www.cta.org.co).

h) Inversiones en Capital de Riesgo y Financiamiento de la Innovación

Uno de los principales instrumentos de una política de innovación es un régimen de inversiones, con énfasis en las inversiones de capital de riesgo en empresas de base tecnológica. Una tarea inmediata en el campo del financiamiento del desarrollo tecnológico es la creación de instrumentos financieros de tipo regional y local, que complementen los mecanismos financieros nacionales y el recientemente establecido *Fondo Nacional de Capital de Riesgo*.

Para lograr los objetivos descritos en estos ocho puntos se requiere de un *nuevo tipo de Acuerdos Sectoriales de Competitividad*. La concepción y formulación de estos nuevos

acuerdos debe basarse en programas estratégicos de innovación, enfocados a buscar soluciones a los limitantes tecnológicos de las cadenas productivas, con un alto compromiso de los empresarios, trabajadores y centros tecnológicos. A manera de ejemplo, en el sector de textiles y confecciones el Acuerdo Sectorial planteó la creación de CIDETEXCO (Centro Tecnológico del Sector Textil-Confecciones), y el apoyo del Estado al programa estratégico de modernización de las empresas del sector en las áreas de diseño industrial, certificación de calidad, modernización de los procesos de producción y la aplicación de tecnologías limpias. Como consecuencia del respectivo acuerdo sectorial, dicho programa está actualmente iniciándose. Este es un interesante caso de *aprendizaje social a nivel sectorial*, que se logró a partir del mencionado acuerdo sectorial de competitividad.

Con el propósito de fortalecer la capacidad de acción y de concertación en este campo, se está estableciendo el *Comité de Coordinación del Sistema Nacional de Innovación*, constituido por empresarios, centros tecnológicos, gobierno y otros actores importantes relacionados con el fomento a la innovación y al desarrollo de la competitividad en el país. Mayor información sobre el Sistema Nacional de Innovación se puede encontrar en su página web ("<http://SNI.colombia-siglo21.net>").

8.8 El Futuro del Sector Agropecuario y de la Sociedad Rural

Durante las dos últimas décadas la agricultura a nivel mundial ha experimentado profundos cambios en su entorno, los cuales están generando diversos procesos de reestructuración tanto a nivel de la producción como de la organización social en el sector rural. Aún cuando con explicables especificidades, estas grandes tendencias se observan también en el comportamiento de la agricultura en Colombia.

En términos generales los cambios en el entorno se refieren principalmente a: (1) La apertura de las economías y la globalización de los mercados; (2) La emergencia de nuevos paradigmas en el proceso de cambio tecnológico agropecuario; y (3) El cambio de relaciones entre el sector público y el sector privado en lo que se refiere a la política sectorial agrícola, y en particular, a la política de investigación y desarrollo tecnológico agrícola. Estos cambios han inducido a su vez diversos procesos de readaptación de la agricultura, orientados a buscar una mayor funcionalidad entre esta y el nuevo contexto. Entre estos últimos podemos destacar los siguientes: (a) la recomposición de la producción en campo; (b) la reestructuración de la agroindustria internacional proveedora de insumos; y (c) e establecimiento de nuevas instituciones diseñadas para legitimar y regular los procesos emergentes.

La tendencia hacia la apertura y desregulación de las economías, ha significado el paso de modelos proteccionistas hacia modelos de más exposición a la competencia internacional,

con el objeto de lograr una mayor eficiencia en la producción doméstica de bienes y servicios. En Colombia la política sectorial introdujo cambios sustanciales como la eliminación de restricciones cuantitativas al comercio, la reducción de los aranceles y la disminución de los gravámenes a las exportaciones. Sin embargo, en la medida en que estos cambios se introdujeron en una coyuntura adversa de bajos precios internacionales y de muy escasa preparación de la producción nacional para enfrentar la competencia, el sector ha tenido que enfrentar tal vez la más profunda crisis de los últimos cincuenta años. Esta crisis se refleja particularmente en la caída del PIB sectorial, la disminución del ingreso de los productores, la caída del empleo en el campo, y un importante incremento de las importaciones.

Una de las consecuencias más importantes de esta crisis ha sido el cambio en el patrón de uso de la superficie cultivada, que ha favorecido la extensión de algunos cultivos permanentes y desestimuló los cultivos transitorios. Sin embargo, aún es pronto para determinar si estas tendencias son definitivas o se modificarán en el largo plazo.

De otro lado, la agricultura ha experimentado también cambios fundamentales debido a la emergencia de nuevos paradigmas científicos y tecnológicos que están transformando la dinámica del proceso de cambio tecnológico de la producción agrícola, los cuales pueden agruparse esencialmente en dos grandes áreas: las técnicas de la Biotecnología Moderna y los modelos de Desarrollo Sostenible. El desarrollo y aplicación de estos nuevos paradigmas se está convirtiendo rápidamente en condición *sine qua non* para reforzar y/o ampliar la capacidad competitiva de la producción agrícola en los mercados internacionales. De esta forma se está inaugurando todo un nuevo ciclo de cambio tecnológico agrícola de largo plazo, que incluye y reordena los anteriores modelos tecnológicos, y cuyos resultados e impacto se expresarán cada vez con mayor contundencia en las próximas dos a tres décadas.

La Biotecnología Moderna está constituida por un conjunto de técnicas que operan a nivel subcelular y han posibilitado la manipulación directa de los rasgos genéticos y los procesos de reproducción de los seres vivos, con lo cual se ha abierto un campo virtualmente sin fronteras al desarrollo agrícola y agroindustrial, y a la protección ambiental. Entre estas se cuentan principalmente: el cultivo de tejidos *in vitro*, los marcadores moleculares, la ingeniería genética, los anticuerpos monoclonales y los bioprocesos, las cuales se caracterizan por ser tecnologías genéricas de gran versatilidad y amplio rango de aplicación, y que ofrecen ventajas por ser de mayor precisión replicabilidad y rapidez.

Puede afirmarse que la Biotecnología en Colombia tiene apenas un desarrollo incipiente, a pesar de lo cual se ha incursionado en casi todos los tipos de técnicas correspondientes, se han estabilizado varios grupos de investigación y se ha levantado una infraestructura mínima especializada. Este desarrollo, unido a la importante tradición de la investigación agropecuaria en el país, configura un potencial que resulta significativo en relación con las nuevas tecnologías. El desarrollo de este potencial requiere adoptar una política de

largo plazo, orientada hacia el desarrollo de capacidades científicas y productos tecnológicos claramente identificados.

Por otra parte, el avance de los modelos de Desarrollo Sostenible y la progresiva aplicación de políticas con este propósito, están planteando nuevas demandas a la agricultura y, por lo tanto, están induciendo cambios fundamentales en materia de desarrollo tecnológico. El principio básico del *desarrollo sostenible* propone una compatibilización entre las necesidades del desarrollo socio-económico presente y las necesidades del desarrollo futuro.

En esta dirección se están desarrollando nuevas estrategias que, de una parte, buscan el desarrollo de nuevos tipos de sistemas de producción mejor *adaptados ambientalmente*, y de otra, sistemas de *bajo impacto*, mediante la sustitución y/o uso más eficiente de los insumos artificiales. Estas estrategias privilegian un mayor uso de la diversidad genética, la caracterización de agroecosistemas, el control biológico, la fertilización biológica, prácticas de agricultura orgánica, reciclaje y degradación de desechos.

Aún cuando el impacto de este tipo de tecnologías es actualmente reducido, las tendencias muestran que las limitaciones del conocimiento requerido, los cuellos de botella tecnológicos, y la baja viabilidad económica, se están resolviendo progresivamente, y que hacia el futuro la aplicación de este tipo de modelos tecnológicos y de requisitos de mercado asociados con la sostenibilidad será más exigente. También en este campo se puede afirmar que la investigación del país ha incursionado incipientemente en todas las áreas, pero es necesario destacar que se han obtenido resultados notables en Control Biológico, en conservación de recursos genéticos, y en el manejo de sistemas integrados de producción.

Finalmente, se ha experimentado un cambio muy importante en las relaciones entre el sector público y el sector privado, en relación con el fomento de la producción y el desarrollo tecnológico agrícola, que se expresa fundamentalmente en políticas que otorgan una mayor iniciativa a las fuerzas del mercado; en una tendencia hacia la apropiación privada del conocimiento, la tecnología y los recursos biológicos; y en un cambio en el rol de las entidades del Estado, todo lo cual ha implicado el establecimiento de nuevas instituciones con capacidad para manejar estas nuevas relaciones.

Por su propia naturaleza, los insumos de carácter biológico y las prácticas culturales agrícolas son fácilmente reproducibles por los agricultores y, en principio, existen muy pocos incentivos para las inversiones privadas en investigación y desarrollo de este tipo. Tradicionalmente su realización ha sido considerada como un *bien público* a cargo del Estado. Sin embargo, los desarrollos tecnológicos recientes por su complejidad, requisitos de multiplicación y alto costo relativo, han creado condiciones favorables para la *apropiación privada*, y de hecho en muchas de las actividades asociadas con la conservación, mejoramiento y producción industrial de los recursos biológicos y de la tecnología agrícola, se

han presentado inversiones masivas, especialmente por parte de compañías transnacionales involucradas en la producción de insumos agrícolas.

En la medida en que este proceso no es completo y aún persisten importantes fallas de mercado, se están definiendo una serie de nuevas instituciones entre las que sobresalen la extensión del régimen de Derechos de Propiedad Intelectual a los recursos biológicos, la regulación del Acceso a los Recursos Genéticos y los Derechos del Agricultor. Asimismo, se han puesto en práctica mecanismos novedosos para el financiamiento de las inversiones privadas, y se han establecido nuevas formas de asociación entre el sector público y el sector privado. Este proceso no obstante entraña conflictos potenciales, ya que implica restricciones crecientes a la circulación social del conocimiento, dificultades a la transferencia de tecnología a nivel internacional, especialmente hacia los países en desarrollo, cambios drásticos de prioridades del interés público hacia los intereses comerciales y serias preocupaciones de carácter ético y cultural.

En Colombia actualmente se están llevando a cabo varios ejercicios de formulación de políticas, de planeación estratégica, y de prospectiva en materia de desarrollo sectorial, en los cuales se están incorporando una buena parte de los elementos aquí expuestos, entre los que se destacan el Plan Estratégico del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria encabezado por el Ministerio de Agricultura y COLCIENCIAS, *La Misión Rural* convocada por el Ministerio de Agricultura y el Departamento Nacional de Planeación, el *proyecto CAMBIOTEC-COLCIENCIAS* para la definición de Prioridades de Biotecnología Agrícola, y las negociaciones internacionales en Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura, con el liderazgo de los Ministerios de Agricultura y Medio Ambiente, que se adelantan en la FAO.

8.9 Territorialidad, Regiones y Ciudades

Uno de los desafíos que se confrontan en la construcción de la sociedad colombiana es el de cómo integrar y orientar las dimensiones urbana y territorial. El *territorio*, definido como la apropiación social del espacio, como la expresión espacial del uso y distribución de los recursos, de la base de sustentación y del entorno, requiere una nueva mirada desde los paradigmas recientes de la sostenibilidad. La expectativa de cumplimiento de la Ley 388 de 1997 sobre los Planes de Desarrollo Territorial ha puesto a la orden del día la reflexión sobre lo que es ordenamiento territorial, y sobre los criterios que deben aplicarse para ordenar los municipios y el territorio. Es muy posible que esta reflexión alimente la discusión acerca del *reordenamiento regional* para hacer los territorios sostenibles, lo cual necesariamente llevará a revisar en el futuro los límites municipales y departamentales. Igualmente, lo *urbano* como la demostración más avanzada de un sistema construido, requiere de una nueva mirada, para

que, a la manera de Kuhn, bajo nuevos paradigmas de conocimiento la ciudad responda a su condición humana, eficiente, solidaria y de convivencia, y desarrolle una mayor coherencia con el sistema natural de soporte.

Colombia presenta características territoriales especialmente complejas tanto en lo rural como en lo urbano, debido a varios factores. El primero de ellos es la lucha que libran los grupos violentos por el dominio espacial y sus consecuencias, tales como el fenómeno de los “desplazados” que en la actualidad están inundando las ciudades colombianas. Esto está estrechamente relacionado con los cultivos ilícitos en la expansión de la frontera agropecuaria, y con la más dramática “contrareforma” agraria en los últimos veinte años a manos de sectores como el narcotráfico y los paramilitares.

Un segundo factor es, sin lugar a dudas, la globalización, que si bien todavía no se ha manifestado en toda su dimensión en el caso Colombiano, pronto empezará a demostrar su potente influencia. Dicho proceso puede llevar a una aceleración de la concentración económica y de la población en las grandes ciudades, o a una expansión significativa de los asentamientos relacionados con las zonas portuarias o de salida y entrada del comercio con el exterior, dependiendo de múltiples condiciones y consideraciones de ventajas comparativas. La realidad de la globalización indica que el concepto de “Estado-Nación” se replantea a gran velocidad, y que las regiones y ciudades se están convirtiendo en actores fundamentales en las transacciones internacionales.

Un tercer factor es el de la realidad socio-económica de muchas regiones, que no son sostenibles en su conformación actual interna, ni en su relación con otras regiones del país. Ello conduce a la expectativa por una mayor autonomía y capacidad de decisión regional, que nace de factores tales como la poca o nula presencia del Estado Central, o las desigualdades regionales. El país vive el proceso de la descentralización municipal con todas sus vicisitudes. El concepto de las Regiones Autónomas de Planificación, que reemplazarían los actuales CORPES, va adquiriendo su propia dinámica, no sólo en los sectores formales de la sociedad, sino alimentado también por las fuerzas violentas que detentan el poder territorial en mayor o menor dimensión en varias regiones del país. Es así como se escuchan recientemente propuestas de “federalización” del país, que encuentran asidero creciente en características regionales y culturales diferentes. El desafío es el de cómo lograr que la unidad dentro de la diversidad, la convivencia dentro de las diferencias, resulten en complementariedad, sinergias y fortalezas compartidas, que contribuyan a una integración nacional.

Un tema estrechamente relacionado con el aspecto de territorio y regiones es el de la *diversidad cultural* que caracteriza a Colombia. Un aspecto complementario a éste es el *tema indígena*, y el de la integración de las diversas etnias a la sociedad colombiana, respetando la especificidad y la identidad cultural de cada una. Las diversas expresiones territoriales, sociales, culturales y económicas de este fenómeno social van a generar

presiones crecientes en el próximo futuro, y su resolución es uno de los desafíos importantes que confronta nuestra sociedad.

La segunda dimensión planteada, la de la *ciudad*, está estrechamente relacionada con el tema del ordenamiento territorial y con el manejo del entorno regional inmediato. La ciudad colombiana es compleja, diversa y con diferencias socio-económicas muy grandes. Este hecho reproduce y amplifica la tendencia mundial de aumento de la brecha entre ricos y pobres, tanto hacia dentro de sí misma, como entre ella y lo rural. Esta diferenciación creciente se agudiza por las crecientes diferencias que se están generando en términos de capacidad de acceso al conocimiento y a la información, y por estrategias privadas tales como la captación de la plusvalía urbana por parte de urbanizadores al forzar la expansión de la frontera urbana en su favor.

El espacio público, tan competido y asediado por la necesidad de subsistencia de la economía informal, debe retomar su función de sitio y oportunidad del encuentro y de convivencia ciudadana, teniendo en cuenta a los informales y sus requerimientos de espacio. Las formas constructivas de la ciudad, tanto en la urbanización como en cuanto a los materiales mismos de construcción, requieren de un examen acerca de su sostenibilidad. El pobre construye mucho más caro que el rico. El abordaje y solución de problemas sectoriales tales como el del transporte público, el uso eficiente de la energía y del agua mediante esquemas agresivos de ahorro, etc., tienen gran significación ambiental y relación con la sostenibilidad urbana. Si bien existen investigaciones urbanas en Colombia, se requiere intensificar ampliamente el entendimiento de la dinámica urbana para prever y diseñar alternativas realmente sostenibles. Esfuerzos recientes como la constitución de la Asociación de Investigadores Urbanos y Regionales (ACIUR), la cual ha realizado más de dos congresos y foros anuales nacionales, indican avances en ese sentido.

Las ciudades Colombianas presentan una doble condición en lo económico, en lo social y en lo ambiental. A los problemas propios de la pobreza y falta de recursos caracterizados por una clara diferencia entre los asentamientos formales y los informales, que se manifiesta en hechos como la pobre disposición de las aguas servidas, barrios enteros sujetos a inundaciones o deslizamientos, difícil acceso y marginalidad en los servicios comunitarios y públicos, se suman los aspectos que se consideran típicos de las ciudades del mundo industrializado, asociados a la contaminación industrial, a la congestión vehicular, a la dispersión de la urbanización, a los patrones de consumo y desperdicio y a la disociación de los grupos sociales.

Procesos tales como el de la privatización de los servicios públicos y las decisiones acerca del modelo urbano a seguir, requieren de una reflexión muy profunda. ¿Adoptamos, consciente o inconscientemente, un modelo expansionista de “suburbios” y ciudades satélites de dormitorio, regido por los desplazamientos en vehículos privados, o, por el contrario, un

modelo de “ciudades dentro de la ciudad” en las cuales se encuentren a distancias cortas todos los servicios y requerimientos relacionados con la satisfacción de necesidades básicas y de la calidad de vida personal y colectiva, en el cual el espacio público y el transporte masivo sean ejes de la ciudad? Dado que partimos de realidades preexistentes, podríamos intentar un modelo que combine con audacia e inteligencia ventajas y potencialidades de las dos anteriores perspectivas, basado en el codiseño participativo y en la complejidad de la realidad. Será necesario tener en cuenta que cualquier decisión que se tome al respecto significa inversiones, afectaciones, modificaciones de la legislación, nuevas instituciones, y por ello, más que una actitud restrictiva e impositiva, se requiere de una actividad de guía, motivación e incentivo, para lograr que las ciudades y los asentamientos vayan hacia su propia sostenibilidad.

Investigaciones recientes sugieren que las ciudades intermedias han crecido más rápidamente que las cuatro ciudades grandes de Colombia, lo cual constituye un factor positivo en cuanto a la distribución de la población en el territorio colombiano, aunque sea en la zona andina y caribe principalmente. Sin embargo, la realidad de los desplazados y la dinámica internacional parecen estar afectando dicha tendencia, puesto que ellos se dirigen a las principales ciudades con particular preferencia por Bogotá, tal vez por la garantía del anonimato y la expectativa de menor violencia.

Sólo en la medida en la que logremos entender mejor las dinámicas y los vectores activantes de los principales procesos urbanos, regionales y territoriales, podremos identificar las mejores estrategias par avanzar hacia la sostenibilidad integral. Es importante, por ello, hacerle el seguimiento permanente a estas tendencias frente al proceso de globalización, y sobre todo frente a la “capacidad de carga” ambiental, cultural y económica de las regiones de base. El reordenamiento territorial realizado mediante un proceso realmente participativo y científico estará estrechamente relacionado con la Paz. A través de este esfuerzo se busca un balance más adecuado de la población colombiana en las diferentes regiones del país.

El ordenamiento territorial deberá abordar no sólo los posibles conflictos de uso del suelo urbano, sino también sentar los criterios y lineamientos acerca de los patrones de desarrollo de las ciudades, en los cuales queden claramente integradas las estrategias y expectativas de calidad de la vida humana y del medio ambiente. La expansión urbana incontrolada, sin tener en cuenta los costos y las externalidades asociadas a ello, deberá ser revisada, así como la dinámica de deterioro urbano que se presenta por deseconomías generadas por dicho proceso.

La nueva Ley de Desarrollo Territorial (Ley 388 de 1997) tiene profundas consecuencias ambientales, tal como lo refleja su intención de incorporar esta dimensión en la asignación de restricciones y derechos de ocupación del espacio municipal, urbano y rural, así como en las áreas de expansión urbana. La concentración o dispersión urbana debe ocupar un lugar importante en la discusión de sostenibilidad, así como la consolidación de la malla o red

de ciudades repartidas en el territorio nacional. Numerosas razones de tipo económico, social y político aconsejan maximizar el uso del territorio actual, mediante las medidas que sean necesarias.

Los temas planteados en esta sección forman parte de la agenda que el *Foro Nacional Ambiental* está desarrollando, buscando no solo abrir espacios de discusión sobre estos temas en la sociedad colombiana (apropiación social del conocimiento), sino también fomentar acciones concertadas entre los diversos actores sociales que inciden en dichos procesos. Conjuntamente con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología Sobre el Medio Ambiente y el Habitat, buscará impulsar investigación sobre estos temas de interés para el país.

8.10 Salud y Bienestar Social

Hay suficiente evidencia para asegurar que el sector salud ha sido golpeado en muchos países de la región incluido Colombia, por efectos directos de cambios en los sistemas de salud como también indirectamente por el deterioro en las condiciones sociales y económicas. Los efectos directos se han podido observar en la disminución real de los presupuestos de salud, con la consecuente disminución en recursos físicos, equipos, y disponibilidad de drogas y otros consumibles. Las causas indirectas - entre las que se encuentran el déficit fiscal, la introducción de costos para el usuario y la eliminación de los subsidios - pueden haber resultado en una disminución de la posibilidad de pago de servicios por parte de la población y en el deterioro de los estándares de calidad en la prestación de los servicios, particularmente entre aquellos que eran objetivo primario de la mayoría de estas medidas: el sector más pobre de la población.

En mayor o menor grado, todas estas situaciones se están viviendo en Colombia. Antes de la implantación de la ley 100, la cobertura del sistema de seguridad social nunca alcanzó una cobertura mayor al 20%, descansando exclusivamente en el sector público. Bajo la ley 100 se espera obtener una cobertura del 100% en el año 2010, mediante la implementación de un sistema competitivo que involucre al Estado y las instituciones privadas. La reforma estableció un Programa que ofrece a mediano plazo la posibilidad de que toda la población tenga acceso a un paquete universal de servicios (Plan Obligatorio de Salud ó POS). La estructura que se ha puesto en marcha incluye un sistema de contribuciones, con algún sector subsidiado y la creación de una nueva serie de instituciones (las EPSs) responsables de la comercialización de distintos tipos de paquetes de salud, contratados con instituciones prestadoras de servicios (IPSs), entre las que se cuentan los antiguos centros médicos y hospitales. Según Fedesarrollo, en 1996 los recursos para el régimen de seguridad social en salud constituyeron ya el 4.7% del PIB, un punto y medio mas que en 1994. Y el número de

colombianos con acceso a los servicios de salud pasó de 7.6 millones en 1994 a 21.6 millones en 1997.

A pesar de los cinco años transcurridos desde la implantación de los programas previstos por la ley 100, el panorama en Colombia no parece claro y se hacen necesarios nuevos procesos de investigación (diversos diagnósticos sobre salud, evaluación del funcionamiento de las EPSs, redes de investigaciones en servicios de salud, etc.) y de concertación, que permitan los ajustes necesarios para lograr el 100% de cobertura en el tiempo deseado, disminuir los costos y mejorar la calidad de atención, obligando a las diversas agencias del gobierno a cumplir con sus aportes, especialmente al Fondo de Solidaridad y Garantía (FOSYGA) y, a nivel descentralizado, los correspondientes al situado fiscal. Pero además se hace necesario eliminar empresas intermediarias como las ARS y evitar que las EPS se enriquezcan con los fondos no utilizados del régimen subsidiado, que se presenta por la falta de utilización que hacen los pobres de dicho sistema, originada a su vez en la ignorancia de las disposiciones legales. Esa reestructuración administrativa y financiera debe extenderse también al Instituto de Seguros Sociales que representa la mas grande EPS del país¹⁹.

Sin embargo, dada la transición demográfica y la estructura de la morbi-mortalidad en nuestro medio, en la cual es de particular trascendencia el papel de la violencia y el trauma, las opciones estratégicas para el futuro deben contemplar el papel que juegan otros sectores de la sociedad (educación, ambiente, etc.) en la situación de la salud en Colombia. Otros de los aspectos emanados de la sociedad de la información es la adquisición y empleo ineficiente de costosas tecnologías de uso médico, principalmente diagnóstico o terapéutico, que se da precisamente por las demandas de una sociedad constantemente expuesta (vía los medios) a la propaganda directa o indirecta que hacen los productores de dichas tecnologías y a los resultados que se obtienen con las mismas en los países desarrollados. Esa producción incluye componentes de obsolescencia planeada, que en dichos países pueden superarse con los sistemas de “leasing” o alquiler de equipos, situación que no se da en los países del tercer mundo, que deben absorber los costos totales. Sucede entonces que dichas tecnologías, o son adquiridas exclusivamente por el sector privado, o, si se adquieren por el sector público, deben gravarse con altos costos en cumplimiento de las normas establecidas por la Ley 100 de auto-sostenimiento de los hospitales, todo lo cual redundaría en altísimos costos para los usuarios y en que se establezca una especie de medicina “para ricos” y “para pobres”, dependiendo de la posibilidad de los usuarios de costear exámenes o procedimientos de alto costo.

¹⁹ Sobre el particular, ver el interesante artículo de Carlos Caballero Argáez en *El Tiempo*, de Julio 21 (“Menos plata y mas administración”).

En esta coyuntura parece necesario desarrollar una *visión prospectiva sobre el impacto de las nuevas tecnologías de la informática y de la biología molecular en el sector salud*, y de pensar igualmente en el engranaje que se requiere para lograr una alta cobertura con calidad. En este contexto la investigación biomédica juega un papel particularmente importante para permitirle al país aprovechar y utilizar las nuevas tecnologías que están surgiendo y establecer programas que permitan la evaluación tecnológica (“*technological assessment*”), cuando se trate de adquirir nuevas y costosas tecnologías de uso diagnóstico o terapéutico. El desarrollo de una comunidad científica crítica y con alta capacidad de gestión tecnológica podría llevar al desarrollo propio de elementos que puedan ser tomados por el sistema. La Academia Nacional de Medicina y COLCIENCIAS están desarrollando un *programa de análisis prospectivo* en esta dirección, como parte del cual se realizará un Simposio Internacional a fines del presente año sobre las posibilidades que las nuevas tecnologías le abren al país (v.gr. telemedicina, diversas aplicaciones de la informática y de la biología molecular), y qué implicaciones pueden tener para el diseño de programas y servicios de salud en Colombia.

9. Nuevas Formas de Organización de la Comunidad Científica Nacional y Global

En la tercera sección de este artículo analizamos tres tendencias que están transformando el mundo en este fin de siglo, y que están teniendo una profunda influencia en la forma como se hace ciencia y se desarrolla la tecnología. Estas tres tendencias son: el desarrollo de la sociedad de la información (la revolución de las tecnologías de la información y las comunicaciones), la globalización, y los desafíos generados por el alto ritmo de progreso que se está dando en las nuevas áreas de la ciencia y la tecnología (v.gr. biotecnología, microelectrónica, nuevos materiales, química fina). El efecto acumulado de estos tres factores es bastante considerable, ya que ellos se refuerzan mutuamente. La revolución producida por las tecnologías de la información y las comunicaciones ha generado, por primera vez en la historia, la posibilidad de movernos en la dirección de una verdadera sociedad global, basada en la capacidad para interactuar en tiempo real entre personas y grupos geográficamente dispersos. Los cambios y presiones producidas por la globalización apuntan en la misma dirección.

Las posibilidades que las nuevas tecnologías generan caen en un terreno fértil, al responder a necesidades y nuevos requerimientos que la ciencia está encontrando. Debido al hecho que el ritmo del progreso científico se ha acelerado enormemente, se está confrontando un creciente problema de poder mantenerse al día, y asegurar masas críticas de investigadores

en los diversos campos de la ciencia. La complejidad de los problemas también está requiriendo un trabajo multidisciplinario, que difícilmente se puede encontrar en una sola institución. En los países en desarrollo, la necesidad de regionalizar y descentralizar la capacidad científica y tecnológica, con el fin de responder a necesidades locales, está generando la necesidad de encontrar *patrones organizacionales innovadores* que permitan desarrollar una capacidad local, a nivel de cada región, sin reproducir en cada una de ellas costosas estructuras organizacionales, como las que conocemos en los esquemas tradicionales de centros e institutos de investigación científica y desarrollo tecnológico. Si bien estos últimos continuarán desempeñando un papel importante y necesario en la comunidad científica, su número y distribución tendrá que analizarse críticamente por consideraciones de costo, especialmente frente a las restricciones fiscales que están surgiendo tanto a nivel nacional como internacional.

Esta diversidad de factores, tanto generados por las nuevas oportunidades como por las limitaciones o desafíos que crecientemente se confrontan, están llevando a la necesidad de buscar nuevas formas de organización de la comunidad científica y tecnológica a nivel nacional y mundial. En los últimos años han venido surgiendo una serie de nuevas modalidades de organización de la investigación, tales como:

- Consorcios de investigación
- Redes de investigación (especialmente redes electrónicas)
- Centros virtuales de investigación
- Diversas modalidades de alianzas estratégicas entre centros de investigación, universidades y empresas
- Nuevas formas de cooperación universidad-empresa
- Programas y proyectos conjuntos de investigación
- Redes de innovación y desarrollo tecnológico

Estas nuevas formas organizacionales de la comunidad científica no reemplazan las anteriores (v.gr. centros e institutos de investigación, departamentos de universidades, grupos físicos de investigación, laboratorios, etc.). Ellas cortan a través de las organizaciones existentes, ya que utilizan los recursos y facilidades de investigación existentes en estas últimas. Por lo tanto, dependen de la capacidad de investigación que existe en las *unidades organizacionales básicas*.²⁰ Pero a su vez, al facilitar complementariedad y promover efectos

²⁰ Esto implica que desde el punto de vista del desarrollo de capacidad en ciencia y tecnología es necesario desarrollar y fortalecer una infraestructura básica de investigación y servicios tecnológicos. Pero el uso efectivo de dicha infraestructura puede potencializarse y volverse más efectiva a través de estas nuevas formas organizacionales. A nivel internacional o global esto es aún más cierto, al interrelacionar centros y grupos ubicados en diferentes países.

sinérgicos por medio de la interrelación entre grupos y centros existentes, estas estructuras organizacionales representan nuevas e innovadoras formas de hacer investigación, utilizando un enfoque más ágil y eficiente para asignar y re-asignar los escasos recursos humanos y financieros disponibles para estas actividades.

Es importante resaltar otros cambios que están sucediendo en algunos campos de la ciencia mundial, que tienen un impacto contrario al que se ha descrito hasta ahora. Mientras los aspectos anteriormente mencionados están fomentando la cooperación, el intercambio de información y las alianzas estratégicas como parte de la globalización de la ciencia, otros cambios que se están dando en ciertas áreas del conocimiento generan presiones contrarias. Nos referimos aquí al creciente proceso de *apropiación privada del conocimiento* a través de la creciente importancia de las *tecnologías apropiables* (“*proprietary technologies*”), proceso que se está presentando en diversos campos, pero muy especialmente en la revolución que se está dando en la moderna biología molecular.

Dicha tendencia conlleva claras limitaciones a la circulación libre de conocimiento y al acceso a estas tecnologías, aunque de otra parte, contribuye a dinamizar el proceso de cambio técnico. Lo anterior genera una *tensión dinámica* entre estas dos tendencias, que puede derivar en *tensiones conflictivas* en ciertos casos. Asimismo, las alianzas estratégicas y las redes de investigación que surgen en estos casos, están condicionadas por el marco normativo que está surgiendo, donde el sector privado, sobretodo multinacional, ha buscado reflejar sus intereses. El manejo de estos factores complejos, que simultáneamente inducen a la cooperación y a la globalización, por un lado, pero que al mismo tiempo limitan y restringen la circulación de conocimiento, por el otro, es uno de los desafíos que se confrontan en la consolidación de la nueva ciencia mundial y de las sociedades del conocimiento.

La creciente importancia que tiene la apropiación privada del conocimiento está llevando a dos procesos complementarios a éste. El uno es el de la importancia que está tomando el tema de la *propiedad intelectual*, en un contexto donde el marco normativo todavía está en proceso de definición. El segundo se refiere a la necesidad de desarrollar alianzas estratégicas con el sector privado, tanto nacional como multinacional, para desarrollar esfuerzos conjuntos y tener acceso a las nuevas tecnologías. Pero este enfoque implica desarrollar una *capacidad para negociar tecnología* y para establecer alianzas estratégicas bajo condiciones favorables. El impacto de la revolución de la electrónica y de la biología molecular, y del proceso de apropiación privada del conocimiento que se está dando, están

llevando a nuevas formas de propiedad intelectual, y a la necesidad de replantear la importancia de la capacidad para negociar tecnología en este nuevo contexto.²¹

Los tres procesos descritos al inicio de esta sección están profundamente relacionados entre sí. La revolución de la informática y las telecomunicaciones está facilitando el surgimiento de una sociedad global, así como generando profundos cambios en el proceso y en las técnicas de investigación. Estas dos dimensiones, a su vez, están incidiendo en el alto ritmo del progreso científico y tecnológico, y en la organización misma de la ciencia y de la comunidad científica a nivel global.

En este contexto, las redes de investigación, sobretudo las redes electrónicas de investigación y de conocimiento que actúan en el ciberespacio, están desempeñando un papel crecientemente importante en el campo de la investigación pre-competitiva.²² Dos factores que inciden en la efectividad de las redes electrónicas como forma de organización de la investigación son, en primer lugar, la mayor velocidad de circulación del conocimiento entre expertos en un tema específico, y, en segundo lugar, la posibilidad de movilizar y combinar capacidades de investigación ubicadas en sitios e instituciones diferentes (cuando no existen los limitantes anteriormente mencionados). En forma creciente la generación de conocimiento es el fruto de redes nacionales y transnacionales de investigación y de innovación.

La creciente importancia que revisten las redes de investigación como generadoras y difusoras de conocimiento en el mundo contemporáneo ha sido reconocida en múltiples estudios recientes sobre el tema. Al analizar los principales desafíos que Europa enfrenta al proyectarse hacia el nuevo siglo, un reciente informe de la Comisión Europea resume este desafío en dos puntos: el de como desarrollar sociedades del conocimiento, con capacidad de aprendizaje, en las sociedades europeas; y, en segundo lugar, para lograr lo anterior se plantea la necesidad de integrar a personas, empresas, grupos e instituciones en “redes que

²¹ Para un interesante análisis de la necesidad de desarrollar una capacidad local de investigación en biotecnología para poder negociar con éxito el acceso a las nuevas tecnologías que la moderna biología molecular está produciendo, ver CGIAR Private Sector Committee: *Global Partnerships in Agricultural Research: A Private Sector Perspective*; Washington, D.C., CGIAR Secretariat, 1997.

²² Sobre este particular, la Academia de Ciencias de New York ha estado realizando un análisis interesante de las características cambiantes de la ciencia global. Ver Rodney Nichols: *Proceedings of the Belgio Conference on Global Collaboration in Science and Technology*; New York, New York Academy of Sciences, 1996. Así mismo, el IIASA de Viena también está realizando un interesante análisis comparativo de las nuevas formas de organización de la ciencia global, sobretudo del papel que desempeñan las redes electrónicas de investigación. Ver IIASA: *Proceedings of the International Workshop on The Global Science System in Transition*; Vienna, IIASA, May 1997.

colaboran, educan, capacitan y aprenden. Es decir, en redes de aprendizaje".²³ Utilizando los conceptos desarrollados en este artículo, estas redes pueden desempeñar un papel crítico en facilitar procesos de *apropiación social del conocimiento*, y, a partir de éste último, procesos de *aprendizaje social* al nivel de la persona, del grupo, de la empresa o de la comunidad.

Al analizar el papel de las redes de investigación es importante distinguir los diversos *tipos de redes* que existen, ya que se trata de una forma de organizar la investigación muy heterogénea. Las redes se diferencian entre sí por el grado de estructuración e institucionalización que tienen, por las actividades que desarrollan (v.gr. difusión de información, investigación conjunta, formación de recursos humanos, compartir servicios, monitoreo de ciertos fenómenos, etc.), por las características organizacionales que tienen, por el tipo de centros o personas que participan en ellas, y por su grado de focalización o especialización temática.

Las redes de investigación, especialmente las redes electrónicas, desempeñan diversas funciones como son las de: intercambio de información; desarrollo de investigaciones y otras actividades conjuntas; integración de investigadores a la comunidad científica nacional y mundial; facilitan el acceso a la literatura científica mundial (distribución electrónica); facilitan el desarrollo de masas críticas de investigación en campos especializados, al integrar capacidades y recursos de investigación ubicados en diferentes instituciones; promueven la participación de usuarios del conocimiento ("*end-users*"); y facilitan el desarrollo de capacidades de investigación en centros de investigación de menor capacidad, a través de la interacción con centros de excelencia más avanzados (en el país o en el exterior). En el Anexo II se presentan algunas consideraciones adicionales sobre las funciones que cumplen las redes de investigación, sobre sus características organizacionales, y sobre los diversos tipos de redes que existen.

Conjuntamente con universidades y centros de investigación de Europa, de Canadá y de los países del Pacífico, COLCIENCIAS está adelantando un análisis comparativo de los factores que inciden en la efectividad y la eficiencia de las redes de investigación como forma organizacional de la comunidad científica y tecnológica.²⁴ Uno de los aspectos que se está

²³ Este es el concepto en inglés de "*learning networks*". Ver sobre el particular Comisión Europea: *Teaching and Learning: Towards the Learning Society*; Bruselas, Comisión Europea, 1997, p. 33.

²⁴ Sobre el particular ver Fernando Chaparro: *Electronic Research Networks and the Role of the Global Forum on Agricultural Research*; Bogotá, COLCIENCIAS, Julio de 1998 (ponencia presentada en el Simposio de InfoDev sobre Tecnologías de la Información y Desarrollo.

analizando es la medida en que redes tradicionales (basadas en contactos inter-personales e intercambio de información), han venido evolucionando hacia redes electrónicas que realizan investigación conjunta a través del ciberespacio. Sobre este particular, el Instituto de Estudios Avanzados de la Universidad de Princeton está realizando un estudio sobre cómo se puede reproducir en el ciberespacio, el ambiente de investigación que caracteriza a un centro de excelencia.

Estos cambios, y el contexto de globalización en el que se están dando, están llevando a la creciente importancia del papel que desempeña la Ciencia Global, y a las nuevas formas de asociación a través de las cuales ella actúa. Una de las iniciativas más interesantes que se enmarca dentro de este enfoque, es la del *Foro Global (y Regional) de Investigación Agropecuaria* que se estableció a fines de 1996 para facilitar este proceso en el ámbito de la investigación sobre biodiversidad, recursos naturales, investigación agropecuaria y desarrollo sostenible. Esta iniciativa se basa en la convicción de la creciente importancia que tienen la *cooperación*, las *alianzas estratégicas* entre centros de investigación y otros agentes del cambio tecnológico, y las *redes transnacionales de investigación y desarrollo tecnológico*, en el contexto del mundo globalizado que caracteriza este fin de siglo. Se considera que la investigación internacional en temas agrícolas, y los desarrollos tecnológicos que de ella se derivan, ya no se realizan solamente en centros internacionales de investigación, sino a través del *esfuerzo mancomunado* que realizan diferentes instituciones del orden nacional, regional e internacional, utilizando diversas formas y modalidades de cooperación y de acción conjunta. Los centros internacionales y regionales, que en el campo de la investigación agropecuaria han tradicionalmente desempeñado un destacado papel, continuarán jugando un papel importante por la capacidad instalada que tienen, por la calidad de sus recursos humanos y por los bancos de germoplasma que administran. Pero las redes transnacionales de investigación y de innovación, así como las alianzas estratégicas entre centros de investigación y otros actores institucionales, tanto en países en desarrollo como en países desarrollados (centros de excelencia a nivel mundial, empresas, universidades, etc.), están surgiendo como una de las nuevas formas de organización de la comunidad científica a nivel regional y global.²⁵

En la investigación tecnológica relacionada con la producción se puede constatar el mismo proceso de la creciente importancia de las redes y de otros mecanismos de cooperación, entre los actores involucrados en el proceso de generación de tecnología, difusión, adopción e innovación. Es evidente que esto es especialmente relevante en el ámbito

²⁵ Para una descripción de la misión, los objetivos y las actividades que está comenzando a desarrollar el Foro Global de Investigación Agropecuaria, ver: *Global Forum on Agricultural Research: Plan of Action 1998-2000*, Washington, Foro Global, Diciembre de 1997. Ver sobretodo la discusión sobre las nuevas formas de organización de la comunidad científica mundial en las pp. 4 a 8.

de la investigación pre-competitiva. Tanto en el sector agropecuario como en el industrial, la innovación y el cambio tecnológico ya no dependen meramente de la acción de productores o instituciones individuales, actuando de manera aislada. En forma creciente, la *innovación* es el resultado de procesos iterativos y de cooperación que se dan entre los diversos actores que intervienen en el proceso de generación y uso del conocimiento, dando lugar a lo que varios analistas han llamado *redes de aprendizaje*, o *redes de innovación*. En estas redes y alianzas estratégicas participan activamente institutos de investigación (públicos y privados), empresas (sector privado), universidades y ONGs.

10. Construcción de Escenarios: ¿Qué Sociedad Queremos?

A partir del análisis realizado en los diversos temas de la Agenda Estratégica se espera poder extraer conclusiones que puedan ser útiles para la construcción de escenarios, basados estos últimos en diversas concepciones de la sociedad que queremos.

Así mismo, se buscará interactuar con los ejercicios que se están desarrollando en el país relacionados con la construcción de escenarios. En el último año se han venido realizando dos iniciativas orientadas a producir tales escenarios. La primera es la del grupo que está trabajando en la propuesta que se llama **Destino Colombia**. El punto de partida de este programa es que el futuro se sueña y se construye. Es la voluntad común de los pueblos la que orienta el destino de las naciones. En la alborada del tercer milenio es posible crear una visión del país fundada en ciertos consensos básicos y por tanto, construir en la diversidad, basados en la confianza recíproca. Los escenarios son narraciones que describen caminos alternativos hacia el futuro. No predicen lo que va a suceder, pero sí permiten entender mejor a partir de hoy lo que puede suceder mañana.

Destino Colombia le propone al país *cuatro escenarios*, basados en diversas formas de abordar los principales problemas que el país enfrenta. Estos escenarios se han bautizado con los nombres de: (a) Amanecerá y veremos; (b) Más vale pájaro en mano que ciento volando; (c) Todos a marchar; y (d) La unión hace la fuerza. Cada uno de los cuatro escenarios trata de identificar elementos críticos de la forma como la sociedad colombiana puede evolucionar. Los resultados de este ejercicio se presentan en una página web que se creó para facilitar que todo el mundo pudiera participar (ver <http://destinocolombia.norma.net>).

Un segundo ejercicio de construir escenarios lo está desarrollando FEDESARROLLO, en el proyecto **Agenda Colombia**. A través de este proyecto FEDESARROLLO pretende plantearle al país propuestas concretas acerca de algunos de los problemas económicos y sociales prioritarios que deberá abordar en el inmediato futuro. Para cumplir estos propósitos, se han venido elaborando una serie de documentos de trabajo, de alto contenido académico y al mismo tiempo de fácil lectura, en los que se definen prioridades y se fijan posiciones sobre temas tales como educación, salud, mercado laboral, infraestructura, orden público y narcotráfico. En estos documentos se presenta un breve diagnóstico sobre cada tema, y se señalan las estrategias más idóneas para solucionarlos.

Así mismo debe indicarse que en cada uno de los temas que se ha venido abordando en el programa que se describe en este artículo, se ha introducido una visión prospectiva, de mediano y largo plazo. La Misión Rural está analizando el futuro del sector agropecuario, y el papel que él desarrollará en la sociedad colombiana (ver sección 8.8). En el Comité de Coordinación del Sistema Nacional de Innovación, y en los cuatro Consejos Nacionales que constituyen esta área, se está claramente planteando la evolución de la estructura productiva de Colombia en el mediano y largo plazo. Esto remite al tema de *especialización estratégica*, y al análisis de qué tipo de sistema o estructura de producción queremos ver en Colombia en el siglo que próximamente estaremos iniciando (ver sección 8.7 sobre el particular).

Con la Academia Nacional de Medicina COLCIENCIAS está adelantando un análisis prospectivo sobre el impacto de las nuevas tecnologías de la informática y de la biología molecular en el sector salud, que podrían tener un impacto considerable sobre el diseño mismo del sistema de salud y sobre la forma como se enseña la medicina (ver sección 8.10). En el proyecto sobre gobernabilidad y formas de organización social, así como en el referente a la educación en el país, la visión prospectiva de mediano y largo plazo juega un papel de igual importancia. En el primero el énfasis se pone en una visión prospectiva de como evolucionarán las instituciones básicas de la sociedad, así como los principales problemas de gobernabilidad de la sociedad colombiana (v.gr. narcotráfico, corrupción, partidos políticos, etc.) (sección 8.3). En el segundo se aborda el análisis prospectivo de las tecnologías educativas, y las implicaciones que pueden tener para el futuro de la educación en Colombia (sección 8.1).

Tomando en consideración la importancia que tiene para el país desarrollar una visión de futuro, y analizar seriamente las características que queremos desarrollar en la sociedad colombiana y qué posibles escenarios vamos a estar confrontando, se buscará propiciar una convergencia entre los dos ejercicios anteriormente mencionados de desarrollo de escenarios, y el programa *Conocimiento, Innovación y Construcción de Sociedad: Una Agenda para la Colombia del Siglo XXI*. Los trabajos que se vienen adelantando a través de estas tres iniciativas pueden complementarse y reforzarse mutuamente, enriqueciendo el análisis que cada una hace.

11. Inserción de la Agenda Nacional en la Agenda Global: Mirando hacia el Siglo XXI

Como se indicó anteriormente, existe una estrecha relación entre la *agenda nacional* que debe orientar los esfuerzos de desarrollo del país (temas como los que se han analizado en la última sección), y la *agenda global* constituida por los temas de interés para la comunidad internacional, y que inciden en la dinámica de desarrollo a nivel global. Por tal razón, se buscará facilitar una estrecha interacción entre los grupos de trabajo que están desarrollando los diversos temas de la agenda nacional, y grupos o redes de conocimiento que están vinculados a ejercicios similares en otros países, o a nivel global.

De la interacción entre estos dos niveles se puede lograr un resultado sinérgico, que consiste no solo en *complementar* cada uno de ellos, sino en *dinamizar* el proceso de generación y uso del conocimiento. Es ampliamente conocido el hecho que una de las ventajas del ciberespacio es que incrementa el intercambio y flujo de conocimiento, y esto, a su vez, *genera nuevo conocimiento*. El valor agregado lo suministra la velocidad de la circulación del conocimiento, la perspectiva adicional que introduce el análisis comparativo, y la posibilidad de identificar e intercambiar información sobre los casos o las prácticas más exitosas o eficientes (*“best practice”*) a nivel nacional y global, en tiempo real. La identificación y el intercambio de información sobre las *mejores prácticas* se ha convertido en un poderoso instrumento de cambio y de fomento a la innovación en las sociedades de la información y del conocimiento. Otro aspecto que contribuye a dinamizar este proceso es el que por éste medio se pueden poner en contacto centros o grupos de excelencia que trabajan en cada uno de los temas de la agenda nacional y global. Esto, en sí mismo, puede contribuir a incrementar nuestra capacidad de análisis y de búsqueda de opciones para abordar los problemas y los desafíos que se confrontan. Por este medio se pueden dinamizar procesos de generación y apropiación del conocimiento, y por lo tanto procesos de aprendizaje y de innovación, como los que se describen en las secciones 4 y 5 de éste artículo. Este es el verdadero significado del concepto de *redes del conocimiento* (*“knowledge networks”*), o de *redes del aprendizaje* (*“learning networks”*). Así mismo, esta es una dimensión importante de la llamada Sociedad Global de la Información.

Entre las iniciativas que se están desarrollando a nivel global orientadas a facilitar el surgimiento de esta capacidad de interacción entre investigadores o entre grupos de investigación interesados en los temas relacionados con los principales desafíos que se confrontan en este fin de siglo y con el logro de un desarrollo humano sostenible, el más importante de ellos es el del *Diálogo Global de Hannover 2000*, que se está desarrollando como parte de los procesos de preparación de la EXPO 2000 que se realizará en dicha ciudad (de junio a octubre del año 2000). A diferencia de las anteriores exposiciones universales,

para la EXPO 2000 el país organizador del evento, Alemania, ha querido introducir una nueva dimensión: la del papel de la ciencia y la tecnología (y por lo tanto del conocimiento) en desarrollar una capacidad para responder con éxito a las oportunidades y desafíos que la humanidad enfrenta, y que se proyectan como los principales problemas del inicio del Tercer Milenio. Para organizar este análisis, el tema general seleccionado es el de la interacción entre Tecnología (conocimiento), Uso Sostenible del Medio Ambiente, y Desarrollo Humano. El objetivo general de esta iniciativa es el de movilizar la comunidad científica mundial con el propósito de generar y facilitar la utilización del conocimiento para lograr un desarrollo sostenible (uso racional de los recursos naturales y del medio ambiente), y un desarrollo humano equitativo (satisfacción de las necesidades básicas de toda la población). En el fondo se trata de como operacionalizar el concepto de *desarrollo humano sostenible*.

Para facilitar la interacción entre el proceso de reflexión estratégica y prospectiva que se adelanta en Colombia y el Diálogo Global de Hannover 2000, se está estableciendo un vínculo entre las redes electrónicas que están surgiendo a nivel nacional sobre cada uno de los temas de la agenda estratégica (ver sección 8), y los grupos y redes que están surgiendo en el contexto del Diálogo Global. El *Diálogo Global de Hannover 2000* se está estructurando alrededor de diez temas principales relacionados con el Tema General mencionado anteriormente. Estos diez temas son: (a) recursos naturales, sostenibilidad y conflictos potenciales; (b) trabajo (empleo), producción sostenible y consumo; (c) el ambiente cultural: patrimonio, cohesión social y perspectivas de desarrollo; (d) educación continuada en la sociedad de la información; (e) necesidades básicas: calidad de vida en el siglo XXI; (f) el papel del campo (“*the village*”) en el siglo XXI: cultivos (producción agrícola), empleo e ingresos (“*livelihood*”); (g) gobernabilidad: justicia social y limitantes económicos; (h) la salud como elemento central del desarrollo humano; (i) ciencia y tecnología para un futuro sostenible; y (j) más allá del 2000: ¿qué tipo de sociedad queremos?

Al buscar vincular estos dos niveles se persiguen dos claros objetivos. En primer lugar, participar activamente en la elaboración de la agenda internacional y en fijar sus derroteros, como miembros activos de la comunidad internacional. En segundo lugar, las discusiones que se están dando en el contexto del Diálogo Global pueden enriquecer y hacer aportes importantes a nuestras discusiones a nivel nacional, por la similitud de los desafíos que las diversas sociedades humanas están confrontando en el inicio del tercer milenio. El vínculo entre estos dos niveles se está asegurando a través del *Programa para la Participación de Colombia en Hannover 2000*, establecido por la Presidencia de la República, el Ministerio de Relaciones Exteriores y COLCIENCIAS, con la colaboración de otras organizaciones públicas, del sector privado y del sector académico. Este programa tiene una página web que se estableció para promover y facilitar la participación de todas las personas e instituciones interesadas en el tema. La dirección electrónica de esta página web es: “*EXPO2000-CO.ORG*”.

Debe así mismo resaltarse otras tres iniciativas en las que Colombia está participando, que complementan la anterior. La primera es la del *Programa InfoDev*, patrocinado por el Banco Mundial, en el que participan diversos países, fundaciones y empresas del sector privado, interesados en facilitar el acceso a las tecnologías de la información y las comunicaciones por parte de los países en desarrollo, así como la participación de estos últimos en la Sociedad Global de la Información. Colombia, como miembro de InfoDev, está participando en la formulación y ejecución de un programa orientado a fomentar el desarrollo de *Redes Transnacionales Electrónicas de Investigación*, como medio para fomentar el desarrollo de las nuevas formas organizacionales que está tomando la ciencia global (como consecuencia de la revolución de las tecnologías de la información y el proceso de globalización), y para facilitar la participación de los países en desarrollo en ellas.²⁶ Este programa se está diseñando conjuntamente con Brasil (Ministerio de Ciencia y Tecnología), y con otros miembros de InfoDev.

Un segundo programa con esta orientación en el que el país está participando es el que se mencionó en la sección anterior: el *Foro Global de Investigación Agropecuaria* (“*Global Forum on Agricultural Research*”), que es una de las iniciativas más interesantes que se están dando en el proceso de globalización de la ciencia, especialmente en lo referente a la aplicación de la ciencia y la tecnología a problemas de desarrollo. Constituida en octubre de 1996, esta es una iniciativa orientada a movilizar la comunidad científica mundial para desarrollar programas conjuntos de investigación y desarrollo tecnológico sobre temas relacionados con el manejo de la biodiversidad, la seguridad alimentaria, la producción competitiva y sostenible y la pobreza rural. Por medio del fomento de la cooperación a nivel regional y global en este campo, el Foro Global busca fortalecer la globalización de la investigación sobre manejo de recursos naturales, manejo de la biodiversidad, y producción agropecuaria, y asegurarse que los países en desarrollo tengan una clara participación en la determinación de la agenda, y puedan participar activamente en las nuevas formas organizacionales de la comunidad científica mundial (redes de investigación, alianzas estratégicas, proyectos conjuntos), involucrando los sistemas nacionales de investigación agropecuaria, los centros internacionales de investigación en este campo, los centros de investigación de excelencia, el sector privado y las ONGs (ver la página web del Foro Global en la dirección electrónica <http://wbln0018.worldbank.org/egfar/shared.nsf>). Debido a la

²⁶ Para una descripción del proyecto que se está formulando en el contexto de InfoDev, ver Fernando Chaparro: *Electronic Research Networks and the Role of the Global Forum on Agricultural Research*; Bogotá, COLCIENCIAS, July 1998 (ponencia presentada en el Simposio de InfoDev Sobre Tecnologías de la Información y Desarrollo, Rio de Janeiro, julio 15 a 17, 1998).

similitud de objetivos que comparten, el Foro Global de Investigación Agropecuaria y el Diálogo Global de Hannover desarrollarán actividades conjuntas en el próximo futuro.²⁷

Un tercer programa relacionado con la internacionalización de la ciencia y la tecnología en el que se pone énfasis en redes electrónicas de investigación y desarrollo tecnológico es el relacionado con la *Red de Centros Tecnológicos de los Países de la Cuenca del Pacífico*, que se ha venido estableciendo en el último año en el contexto del PECC (Consejo de Cooperación Económica del Pacífico). Esta red se estableció en un seminario promovido en el seno del PECC en Cali (septiembre de 1996), y tendrá su próxima reunión en Vancouver, Canadá, en marzo de 1999. En este tercer programa el desarrollo de redes electrónicas está buscando facilitar intercambio de información y el establecimiento de alianzas estratégicas entre centros tecnológicos y de productividad, sobretodo en el sector industrial. Uno de los temas que está surgiendo en el contexto de esta red, por el interés que tiene para todos los países participantes, es el de las tecnologías limpias.

Una reciente iniciativa particularmente interesante en este contexto, que surgió de la Conferencia Internacional sobre *Global Knowledge 97* organizada en Toronto por el Banco Mundial y el Canadá (julio de 1997), es la de facilitar el establecimiento de mecanismos orientados a desarrollar una función crítica en las sociedades del conocimiento: mecanismos que faciliten la *intermediación del conocimiento* (“*knowledge brokerage*”) en aquellas áreas donde el gobierno, el sector productivo u otros usuarios del conocimiento requieren *información analizada* (en forma de *conocimiento útil*), suministrada en tiempo real sobre temas específicos, como un *insumo a procesos de toma de decisión*. Como se indicó en la sección 3 de éste artículo, uno de los problemas de las sociedades contemporáneas es el exceso de información del que se dispone, pero información que no está en forma fácilmente utilizable (no está en forma de conocimiento útil). Surge aquí la necesidad de plantear mecanismos de diversa índole que puedan procesar información, convirtiéndola en *conocimiento útil*, para *usuarios específicos*, sobre *temas concretos*, facilitando así la movilización y la utilización de información y de conocimiento en procesos de toma de decisión. Diversos posibles mecanismos se han venido discutiendo con universidades y centros de

²⁷ El Foro Global está constituido por Foros Regionales y Sub-regionales donde se desarrollarán la mayor parte de los programas operacionales. Para el caso del Foro Regional de América Latina y el Caribe (FORAGRO), ver *Misión, Visión y Posibles Actividades del Foro Regional de Investigación y Desarrollo Tecnológico Agropecuario*; Bogotá, FORAGRO, Mayo de 1998. Sobre el Foro Global, ver: *Global Forum on Agricultural Research: Plan of Action 1998-2000*; Washington, GFAR. December 1997. Sobre la relación entre el Foro Global y el Diálogo Global de Hannover, ver Fernando Chaparro: *Some Thoughts on a Possible Collaboration Between the Global Dialogue of Hannover 2000 and the Global Forum on Agricultural Research*; GFAR, March, 1998.

investigación que trabajan en este campo.²⁸ Esta función se está buscando integrar a las actividades que puedan desarrollar, con el debido apoyo, los Foros Nacionales sobre cada uno de los temas de la Agenda Estratégica.

Tanto el Programa sobre *Conocimiento, Innovación y Construcción de Sociedad*, como algunos de los programas e iniciativas internacionales descritas en esta sección, abordan temas que están estrechamente relacionados con otro foro en el cual Colombia está jugando un papel activo: el del *Club de Roma*. En este último también hay un interés de movilizar la capacidad de investigación y de generación de conocimiento sobre los principales temas relacionados con el desarrollo humano sostenible, a nivel nacional y global, y de propiciar procesos de apropiación social del conocimiento relacionados con dichos temas. En el próximo futuro se podría buscar la posibilidad de una mayor convergencia y cooperación entre estas diversas iniciativas, ya que los trabajos que se están desarrollando en cada uno de estos foros pueden enriquecerse y complementarse mutuamente.

12. Información y Comunicaciones Para la Sociedad del Conocimiento

Uno de los instrumentos para facilitar el desarrollo de una Sociedad del Conocimiento en Colombia es el de concebir y formular una clara *Política Nacional de Información y Comunicaciones*, que contemple y facilite el uso de las nuevas tecnologías que han surgido en este sector, con el fin de poder aprovechar las oportunidades y responder a los dilemas generados por el contexto que caracteriza el inicio del nuevo milenio. En la sección 3 de este artículo se planteó el gran desafío que confronta Colombia para poder proyectarse en un mundo en rápido proceso de cambio, dominado por tres tendencias dinámicas y complejas que lo están profundamente transformando: el desarrollo de la sociedad de la información, la globalización, y el progreso científico y tecnológico que se está dando en diversas áreas de la ciencia, procesos que están generando nuevas oportunidades, pero también claros desafíos.

A lo largo de este artículo hemos hecho referencia a los múltiples impactos que están teniendo las tecnologías de la información y las telecomunicaciones en muy diversos aspectos

²⁸ Uno de los proyectos pilotos que está surgiendo sobre este enfoque es el que está promoviendo el *International Development Research Centre (IDRC)* de Canadá y el *International Federation of Institutes of Advanced Studies (IFIAS)*. Sobre este particular ver *IDRC/IFIAS: Knowledge Brokerage: An International Pilot Project; Ottawa, IDRC, 1997.*

de la sociedad colombiana: desde la producción (automatización y sistemas de control), hasta la educación y los servicios de salud, pasando por las diversas aplicaciones que tienen en las actividades comerciales (comercio electrónico), en la organización del trabajo y de la empresa, en el control del deterioro ambiental, en la producción agropecuaria (la llamada *agricultura de precisión*), y en facilitar la participación de ciudadanos en procesos de diálogo y de toma de decisión al nivel de la comunidad. La terciarización de la economía, proceso que se está dando inclusive en el sector agropecuario y manufacturero, pone énfasis en aspectos relacionados con el manejo de la información en las múltiples actividades de servicios que están surgiendo.

Otro de los aspectos en los que los modernos sistemas de información están teniendo un gran impacto es en la *capacidad del Estado para utilizar información como insumo en los procesos de toma de decisiones*, y en el uso de la información para el seguimiento y evaluación de los programas que desarrolla, con el fin de medir su impacto y corregir su rumbo. Sobre el particular se han venido desarrollando experiencias interesantes en Europa y en Norte América. Como lo observa Steven Rosell, el arte de gobernar ha sufrido profundos cambios en la sociedad de la información.²⁹ Estas consideraciones son igualmente relevantes para el tema de la *Gerencia Social* que se desarrolla en la sección 8.6 de este artículo.

Las modernas Políticas de Información y Comunicaciones deben tomar en consideración e integrar muy diversos aspectos. Esta multidimensionalidad se debe tanto a la naturaleza de las tecnologías involucradas, como a su amplio rango de aplicación. Con relación al proceso de cambio tecnológico, es importante resaltar el papel desempeñado por la acelerada evolución de la microelectrónica, proceso que conllevó a una convergencia de las telecomunicaciones y la informática. Como consecuencia de lo anterior, ha surgido un nuevo sector tecnológico relacionado con la transferencia y procesamiento de voz, imágenes y otros datos en forma digitalizada, por medios físicos, que permite transmitir grandes volúmenes de información a altas velocidades. La convergencia de estos diversos sectores del conocimiento ha generado un nuevo sector tecnológico, caracterizado por ser una *tecnología genérica* de amplio rango de aplicación y uso, con un importante impacto en muy diversas actividades humanas.

En Colombia ya hemos dado los primeros pasos para movernos en la dirección de una *Política Integrada de Información y Comunicaciones* (o *Política Nacional de Informática*). Algunos de los pasos que se han dado son los siguientes. (a) COLCIENCIAS

²⁹ Ver Steven A. Rosell, et al.: *Changing Maps: Governing in a World of Rapid Change*; Ottawa, Carleton University Press, 1995. Este es el segundo informe presentado sobre un proyecto piloto desarrollado en el Canadá en colaboración entre el gobierno federal y un grupo de Presidentes de corporaciones multinacionales, sobre el tema “*Governing in an Information Society*”.

inició el apoyo a Sistemas y Servicios de Información Científica y Tecnológica, complementando lo que ya se estaba apoyando en el área de electrónica, telecomunicaciones e informática. (b) Se inicia el desarrollo de una *infraestructura telemática nacional* con el proyecto de fibra óptica de Telecom, y con mecanismos cooperativos de infraestructura y de servicios en este campo como el establecimiento de InterRed y de la Red ORAM (para los territorios nacionales). (c) Se ha fortalecido el acceso a la llamada *Infraestructura Global de Información* (que incluye internet) por medio de la acción de COLCIENCIAS, Telecom, InterRed, Universidad de los Andes y de los servicios comerciales de acceso a internet (v.gr. CableNet, Impsat, etc.). (d) Se estudió una reforma al Ministerio de Comunicaciones (aunque no se implementó) para integrar en él una nueva dimensión: la de la informática. (e) Se han formulado una serie de políticas parciales que cubren componentes específicos de esta temática, tanto en el Ministerio de Comunicaciones como en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. (f) Se inició una política de fomento a la industria del software en Colombia, por medio de la creación del *Centro de Desarrollo Tecnológico del Software*, y del apoyo a nuevas empresas en este campo a través de las *Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica* (en Bogotá, Medellín, Bucaramanga y Cali), y del recientemente establecido *Fondo Nacional de Capital de Riesgo*. (g) El Ministerio de Educación ha iniciado la introducción de computadores en escuelas, y se han apoyado proyectos interesantes de aplicaciones de la informática en el sector educativo (v.gr. los proyectos Cosmología, Conexiones y Hermes). La dimensión de educación juega aquí un papel de vital importancia.

Si bien estos pasos están generando una dinámica interesante, confrontamos en este campo grandes desafíos. En primer lugar, si no se asegura una adecuada coordinación y complementariedad, la multiplicidad de iniciativas y acciones puede llevar a atomizar y a duplicar esfuerzos. En segundo lugar, en ciertos campos críticos, como el del desarrollo de una infraestructura telemática nacional y el de la conexión con internet y con la infraestructura global de información, nos estamos quedando cortos en cuanto a la calidad de la infraestructura que se está estableciendo, si nos comparamos con otros países de similar nivel de desarrollo. En este punto hay diversas *decisiones de política* que se deben abordar en el futuro inmediato. Una es la de cómo asegurar una mayor cooperación entre InterRed y Telecom, para sacarle mayor provecho a la infraestructura de fibra óptica que se está estableciendo. Un segundo aspecto crítico es el del papel del Estado y del sector privado en lo referente a la construcción y fortalecimiento de la infraestructura telemática nacional, lo que puede llevar a la necesidad de un mayor subsidio por parte del Estado, como está sucediendo en casi todos los países del mundo. Así mismo, deben tomarse decisiones en cuanto a *opciones tecnológicas estratégicas* que están surgiendo, como es el caso del proyecto de fibra ancha que se está actualmente discutiendo en Telecom.

En tercer lugar, para poder llegar a regiones del país donde la fibra óptica no puede llegar (por razones de costo), es indispensable tomar decisiones sobre las opciones

tecnológicas que se tienen para abordar el fortalecimiento de los sistemas de información y comunicación a nivel regional. Uno de los aspectos más complicados para abordar es, en cuarto lugar, el equilibrio entre regulación por parte del Estado en lo referente a temas neurálgicos, y desregulación, buscando crear incentivos y un ambiente propicio para la *inversión privada* en este campo. Esta última juega un papel de gran importancia, debido al hecho que por la magnitud de la inversión que se requiere el Estado solo no podrá asegurarla. Este es un importante caso del papel cambiante del Estado y de la sociedad civil, y de la necesidad de desarrollar alianzas estratégicas entre el sector público y el sector privado.

Los diversos aspectos que se han destacado en esta sección pueden resumirse en términos de un concepto integrador: el del desarrollo de una *Infraestructura Nacional de Información*, complementada ésta con una política integrada que aborde las diversas dimensiones que caracterizan a las Sociedades de la Información y del Conocimiento, y con el desarrollo de una mayor capacidad científica y tecnológica en este campo de vital importancia para el país.

Por último, es importante destacar la necesidad de que el país participe activamente en los foros internacionales donde se está definiendo el nuevo marco institucional y normativo de la llamada *Infraestructura Global de Información – GII* (definición de protocolos, políticas, programas, etc.). La presencia del país en mecanismos tales como el *Comité del GII*, el *Programa InfoDev* y otras iniciativas, nos permite incidir en el nuevo marco de la Sociedad Global de la Información que está surgiendo, y formar parte activa de ella.

Las tecnologías de la información y las comunicaciones están teniendo aplicaciones en un sector que se identificó como prioritario en las secciones 8.3 y 8.4 de este artículo: el de la *participación ciudadana*. Diversos municipios están ensayando las nuevas tecnologías, a menudo con base en las escuelas, para desarrollar una mayor *cultura política* y facilitar la participación de ciudadanos en procesos comunitarios de toma de decisiones. En Colombia uno de los casos más dinámicos es el del *Programa de Participación Ciudadana* que se desarrolla en varios centros metropolitanos del país. En otros países se están realizando experiencias interesantes en esta misma dirección, sobretodo en los países del sureste asiático. El Instituto Morino en Washington está desarrollando programas y enfoques innovadores orientados a desarrollar lo que ellos denominan “*redes sociales*” en internet (es el concepto de “*social networking*”), orientadas a fomentar la participación ciudadana y la capacidad de acción de la comunidad, con base en las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones. Como en el caso que veremos a continuación, la *innovación social* (cambios en la organización social local que permitan la utilización de las nuevas tecnologías) desempeña aquí un papel vital, para poder potencializar y concretar el impacto de la *innovación tecnológica*. La segunda requiere de la primera para poder lograr los objetivos que se persiguen.

Con la creciente terciarización de las sociedades contemporáneas, incluyendo Colombia, el impacto de estas tecnologías en el sector servicios es de gran importancia. Uno de los casos más importantes es el del impacto de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el comercio, a través del *comercio electrónico*. Este último está transformando significativamente las actividades comerciales, con impactos potencialmente muy grandes para este sector en el muy próximo futuro. Dichas tecnologías están cambiando las modalidades del comercio y las ventajas comparativas de empresas y países, con un impacto que podría ser muy nocivo si no se desarrolla una capacidad para participar en él. Por tal razón, FENALCO está iniciando un programa en esta dirección, orientado a fomentar el comercio electrónico en Colombia. Con el apoyo de COLCIENCIAS, FENALCO recientemente estableció el *Centro Tecnológico del Comercio (CETCO)*, cuyo objetivo es el de introducir nuevas tecnologías en este sector, como es el caso del comercio electrónico. Entre otras cosas, el uso de las nuevas tecnologías requiere el desarrollo paralelo de un sistema de transacción bancaria para facilitar la compra y las transacciones financieras en el ciberespacio.

Contrariamente a lo que se cree, el comercio electrónico no influencia solamente al gran comercio, o al comercio sofisticado. Por el contrario, han aparecido redes electrónicas de comercio de artesanías y de productos naturales a nivel global, cuyo objetivo es poner a los productores artesanales en contacto con los mercados para éste tipo de productos en todos los países del mundo. Con una demanda creciente en los países más ricos para productos naturales y artesanales, esos mercados serán de los países que tengan la capacidad para utilizar las nuevas tecnologías, complementándolas con la *organización social que se requiere a nivel local* para poder organizar los productores y tener acceso a esos mercados. En este caso la *innovación social* es tan importante como la *innovación tecnológica*. Inclusive, es la innovación social la que en estos casos potencializa el impacto de la innovación tecnológica. El desarrollo de agroindustrias o de empresas rurales para cierto tipo de productos podría verse potencializado por las nuevas tecnologías, con la generación de empleo en el sector rural que eso puede representar, siempre y cuando se pueda organizar a los productores (innovación social) para que ellos tengan la capacidad de responder a las posibilidades generadas por dichas tecnologías. Pensar las sociedades del futuro implica desarrollar un pensamiento innovador en términos de sistemas de producción y de mercados. Colombia se está quedando atrás de otros países de América Latina y el Asia que están demostrando una mayor capacidad para proyectarse en este nuevo medio.

Uno de los avances tecnológicos más importantes en este campo es el que se está dando en el desarrollo de *Internet 2*, de especial importancia para la comunidad científica y para aplicaciones informáticas en educación y salud, ya que dicha tecnología está orientada a facilitar redes científicas y servicios tecnológicos con capacidad para transmisión de datos a alta velocidad. COLCIENCIAS y el National Science Foundation (NSF) de los Estados Unidos

están buscando concretar un programa de cooperación sobre el particular, orientado a facilitar el acceso a las tecnologías y los protocolos que se están desarrollando alrededor de Internet 2.

Un enfoque integrado, como el que se esboza en esta sección, es indispensable para desarrollar una infraestructura telemática, una capacidad científica y tecnológica, y un ambiente institucional propicio, para poder aprovechar las oportunidades generadas por las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, evitando los procesos de exclusión y de marginalización de ciertos sectores sociales o regiones, por su limitada capacidad de acceso y uso de las nuevas tecnologías. Por la forma como las nuevas tecnologías están permeando la sociedad, el proceso que se está dando no es solo un proceso de cambio tecnológico. Se trata de un proceso de cambio social e institucional profundo, con múltiples y complejas relaciones con los cambios tecnológicos que se están produciendo, situación que está llevando a una reorganización y restructuración de las sociedades del siglo XXI.

En este contexto, las nuevas formas organizacionales de la comunidad científica que se describen en la sección 9, tales como las *redes electrónicas transnacionales de investigación, desarrollo tecnológico e innovación*, pueden desempeñar un papel catalítico de prospección y transferencia de tecnología, o inclusive de desarrollo científico y tecnológico. Bien utilizadas, su contribución puede ser significativa. Sin embargo, en esa misma sección se indicó las tendencias dialécticas que limitan el flujo de conocimiento y la transferencia efectiva de tecnología, por la creciente importancia que reviste la apropiación privada del conocimiento. Alianzas estratégicas con el sector privado, nacional y multinacional, puede jugar aquí un papel importante. Esto implica desarrollar una *capacidad para negociar tecnología*, para establecer alianzas estratégicas bajo condiciones favorables, y para manejar adecuadamente el tema de la *propiedad intelectual* por la importancia que este último tiene.

Un reciente informe de la *Comisión de Ciencia y Tecnología de Naciones Unidas*, en la que COLCIENCIAS participó activamente, analiza los principales componentes que debe tener una Política Integrada de Información y Comunicaciones, para que ella pueda contribuir a desarrollar no solo *Sociedades de Información*, sino *Sociedades del Conocimiento*, basadas en los conceptos que se han desarrollado en este artículo.³⁰ Uno de los aspectos que se analizan en mayor detalle es el de las políticas y los instrumentos orientados

³⁰ Ver Naciones Unidas: *Tecnologías de la Información y la Comunicación para el Desarrollo*; Ginebra, Naciones Unidas, Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (UNCSTD), Mayo de 1997. El Grupo de Trabajo de la UNCSTD que produjo el informe estuvo bajo la presidencia del Dr. Fernando Chaparro, Director General de COLCIENCIAS, y del Profesor Geoffrey Oldham de la Universidad de Sussex en Gran Bretaña. Los resultados científicos del proyecto se presentaron en un libro recientemente publicado. Ver Robin Mansell y Uta When (eds.): *Knowledge Societies: Information Technology for Sustainable Development*; Londres, Oxford University Press, 1998.

a desarrollar y consolidar una Infraestructura Nacional de Información, en el sentido amplio que se le ha dado a este término en el presente documento. Es evidente que éste es solo uno de los elementos que se requieren para desencadenar o facilitar procesos de apropiación social del conocimiento, de aprendizaje social y de mayor capacidad de convivencia, en los diferentes niveles que se analizaron en la sección 5, y en los diversos temas de la Agenda Estratégica que se ha venido construyendo. Pero dicho enfoque integrado puede contribuir a desarrollar un esfuerzo concertado, a diversos niveles de la sociedad colombiana, para movernos en la dirección que se plantea en el título mismo del presente programa. El de buscar crear las condiciones propicias, y generar la dinámica necesaria, para que en el país podamos desarrollar una capacidad de: ***Conocimiento, Innovación y Construcción de Sociedad: Una Agenda para la Colombia del Siglo XXI.***

Anexo I

Formas de Participar en el Diálogo Nacional

Como se indicó al inicio de este documento, los temas que constituyen la Agenda Estratégica los vienen desarrollando diversos grupos de trabajo, redes y Foros que están a cargo de cada uno de ellos. Entre estos foros debe destacarse la importante labor que están cumpliendo la *Misión Rural*, bajo la coordinación del Dr. Rafael Echeverri (a cargo del tema El Futuro del Sector Agropecuario y de la Sociedad Rural); el *Foro Nacional Ambiental*, bajo la coordinación del Dr. Manuel Rodríguez (a cargo del tema Medio Ambiente, Biodiversidad y Desarrollo Sostenible, y del tema Territorialidad, Regiones y Ciudades); el grupo de trabajo coordinado por el Dr. Hernando Gómez Buendía (a cargo del tema Gobernabilidad y Formas de Organización Social); un grupo de trabajo constituido en colaboración entre COLCIENCIAS y la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (ACAC), bajo la coordinación del Dr. Luís Fernando Castro y del Dr. Eduardo Posada (para el tema de Ciencia y Tecnología en la Construcción de la Sociedad del Conocimiento); el foro sobre “*La Educación en el Diálogo Nacional*”, para el cual se está buscando establecer un grupo de trabajo entre COLCIENCIAS, la SECAB y la Corporación de Investigación Sobre Educación Básica (a cargo del tema sobre Educación para el Siglo XXI); el Grupo de Trabajo sobre Gerencia Social, coordinado por la Dra. Elsy Bonilla (a cargo del tema Gerencia Social: Conocimiento y Políticas Sociales); un grupo de trabajo constituido en colaboración entre COLCIENCIAS y la Academia Nacional de Medicina, bajo la coordinación del Dr. José Felix Patiño (a cargo del tema Salud y Bienestar Social); y el Comité de Coordinación del Sistema Nacional de Innovación, bajo la coordinación del Dr. Rodrigo Gutiérrez y del Dr. Campo Elías Bernal (a cargo del tema Innovación, Competitividad y Desarrollo Empresarial). Los resultados hasta ahora logrados, de los cuales se ha presentado un breve resumen en este documento, se han alcanzado a través de la labor que cada uno de estos grupos ha venido desarrollando en los últimos dos años (en algunos casos un tiempo menor). Cada uno de estos grupos y foros ha organizado seminarios o talleres de trabajo en sus respectivos campos de acción, de los cuales ha surgido una importante documentación sobre cada tema (artículos y libros), la cual está disponible.

Además de continuar y profundizar este proceso, un paso adicional que se está actualmente dando es el de pasar del tradicional ambiente de discusión en *grupos físicos*, a una interacción y discusión similar en *grupos electrónicos en Internet*. Se busca aquí utilizar las nuevas tecnologías de las sociedades de la información en el establecimiento de *espacios de debate sobre temas de interés nacional*, a partir de los trabajos que sobre cada tema se han

venido desarrollando. Es así como para todo el programa de reflexión estratégica que se describe en este artículo (“*Conocimiento, Innovación y Construcción de Sociedad: Una Agenda para la Colombia del Siglo XXI*”), se ha establecido una *página web central* como base electrónica de operaciones, que sirve de apoyo a los diez *Foros Electrónicos* sobre los temas de la agenda estratégica (página que puede encontrarse en la dirección electrónica <http://Colombia-Siglo21.net>). En una primera fase, las respectivas redes están uniendo básicamente al pequeño grupo de investigadores que han venido trabajando sobre cada tema. En una segunda fase, que se estará iniciando próximamente, dichas redes cerradas se van a abrir a una mayor participación, buscando promover la participación en ellas de investigadores, empresarios, líderes sindicales, estudiantes, líderes de la comunidad, o cualquier persona interesada en el tema, a través de Internet. Además de la página web central, para cada uno de los temas de la Agenda Estratégica se están creando *páginas web sobre el respectivo tema*, cuyos objetivos y alcances se explican abajo.

Debido a esta participación ampliada, en las diversas redes electrónicas de investigación y reflexión habrán diversos espacios internos de discusión, con un nivel diferencial de acceso a ellos. Por medio del uso de “*passwords*” se controlará el acceso a ciertos documentos o elementos de información, en dos tipos de casos. El primero se refiere al proceso de elaboración conjunta de un documento en el ciberespacio, o de discusión del mismo en su fase de elaboración (cuando el documento todavía es un borrador), fase durante la cual tendrán acceso al documento solo el grupo de personas que están directamente participando en dicho proceso. Un segundo tipo de caso en el cual se controlará el acceso, se refiere a información confidencial de centros tecnológicos o de interés empresarial, a la cual se permitirá acceso solo a aquellas personas autorizadas para tenerlo. El acceso diferencial a documentos, o el manejo de información confidencial, es un aspecto bastante conocido en los sistemas de interacción en internet. Pero se buscará que la mayor parte de la documentación y de la información sea de dominio público, y pueda ser consultada por una gama muy amplia de participantes en el Diálogo Nacional.

Como se indicó anteriormente, para cada uno de los temas de la agenda estratégica *se está estableciendo una página web que sirva de apoyo al respectivo foro*, y a las redes electrónicas que sobre cada tema se están constituyendo. Vistas de esta forma, las páginas web funcionan como instancia de coordinación, de intercambio de información, y de acceso a los *Foros Especializados* y a las *Redes de Investigación*, que sobre los diversos aspectos de la Agenda Estratégica están surgiendo. El *ciberespacio* es un poderoso medio no solo para intercambiar información, si no también para generar redes de conocimiento y redes de aprendizaje sobre temas de interés para el país. Las dos dimensiones, la interacción personal en el espacio real, y la que se realizará en el ciberespacio, se complementan entre sí (no se rempazan ni compiten entre ellas). Pero la posibilidad de utilizar internet y los nuevos *espacios de participación* que las nuevas tecnologías facilitan, abre la posibilidad de una participación

más dinámica y extensa, a lo largo y ancho de todo el país. Bien utilizadas, estas tecnologías facilitan procesos de *apropiación social del conocimiento*, de *aprendizaje social* y de *creación de lo público*, características esenciales de las sociedades del conocimiento.

Al combinar *websites* con *redes electrónicas de investigación y de reflexión* se busca aprovechar la potencialidad de las nuevas tecnologías y del ciberespacio para generar espacios de debate sobre temas de interés nacional. Por lo tanto, los *websites* no son solo mecanismos pasivos de intercambio de información y de acceso a documentos, sino que, complementados con las redes de investigación y de reflexión, sirven de elementos facilitadores de diálogos dinámicos entre investigadores, y entre estos últimos y usuarios de dicho conocimiento (v.gr. en el caso de temas sobre educación, nos referimos a gobierno y educadores). Esta visión dinámica del papel y de la potencialidad de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones es la que lleva a generar procesos de apropiación social del conocimiento, y procesos de aprendizaje social a través de los cuales el conocimiento puede convertirse en instrumento de modernización y de cambio social. Aquí vemos la sociedad de la información y del conocimiento en plena acción.

Así mismo, estas tecnologías y los nuevos enfoques relacionados con ellas, facilitan la interacción con redes y foros similares en otros países y regiones del mundo, o a nivel global. En el ciberespacio no existen fronteras nacionales. La posibilidad de interactuar *en tiempo real* con investigadores y grupos en cualquier país del mundo, y tener acceso a experiencias y a conocimiento sobre las *mejores prácticas* que existen en cada tema ("*best practice*"), es una dimensión que potencializa enormemente las sociedades del conocimiento, así como el alcance que tiene esta dimensión del programa *Conocimiento, Innovación y Construcción de Sociedad*. Cuatro instancias especialmente importantes de foros y programas globales o regionales que se mencionaron en la sección 10 del presente documento, son el *Diálogo Global de Hannover 2000*, el *Foro Global de Investigación y Desarrollo Tecnológico Agropecuario*, la *Red de Centros Tecnológicos del Pacífico* que estamos creando con los países del PECC, y el proyecto que sobre éste particular se está formulando en el seno de *InfoDev* (con el apoyo del Banco Mundial). La función de *intermediación del conocimiento* ("*knowledge brokerage*") que también se menciona en la sección 10 puede jugar un papel importante en esta dirección.

Con base en estas dos dimensiones del Diálogo Nacional (interacción personal en el espacio real, e interacción en el ciberespacio), aparecen ***tres formas de participar*** en este proceso de reflexión estratégica, de análisis de nuestro entorno cambiante, de articulación entre conocimiento y acción, y de visión prospectiva de futuro. Estas tres formas son:

- A través de los **Foros Especializados** que sobre los diez temas de la Agenda Estratégica se están estableciendo. Como se indicó, cada uno está creando una página web y una red de investigadores o personas interesadas en cada uno de estos temas.

En ciertos casos, dentro de cada Foro que cubre un tema amplio como los que definen los diez temas de la agenda estratégica, pueden desarrollarse **Redes de Investigación o de Reflexión** sobre temas más específicos, sobre los cuáles un grupo de investigadores o de instituciones deciden que desean adelantar un trabajo conjunto de generación, difusión y aplicación de conocimiento. Por lo tanto, estos Foros y Redes interactúan tanto en el espacio real (a través de reuniones y talleres de trabajo convencionales), como en el ciberespacio, a través de grupos de discusión y de diálogos con base en redes electrónicas de investigación y de reflexión.

- A través de las actividades que las **Comisiones Regionales** puedan desarrollar, con el fin de analizar estos temas desde la perspectiva de las necesidades de desarrollo de cada región. Las Comisiones Regionales pueden introducir temas adicionales que consideren pertinentes para el desarrollo de su respectiva región. En el reciente *Simposio Internacional sobre Ciencia, Innovación y Desarrollo Regional* realizado en Bucaramanga (julio 29-31), se presentó el documento marco de este programa y se invitó a todas las Comisiones Regionales a participar en él.
- A través de **Grupos de Discusión** que se pueden establecer en Universidades u organizaciones específicas que quieran participar en este proceso. En las universidades estos grupos de reflexión podrían relacionarse con los programas de la propia universidad, y podrían contar con la participación tanto de profesores como de estudiantes.

Como se indicó en la introducción, esperamos que el desarrollo de este programa contribuirá a crear en Colombia una *Sociedad de la Información*, con capacidad para evolucionar en la dirección de una *Sociedad del Conocimiento*. Las dos dimensiones que se han integrado en este programa se complementan entre sí, y buscan crear los efectos sinérgicos relacionados con los procesos de apropiación social del conocimiento.

Para mayor información sobre cómo opera el programa que se viene desarrollando, y las diversas formas de participar en él, favor dirigirse a la Dirección General de COLCIENCIAS.

Anexo II

Redes del Conocimiento: Características, Funciones y Formas de Actuar

En la sección 9 de este artículo se analizaron las nuevas formas de organización que están surgiendo en la comunidad científica, tanto a nivel nacional como mundial, así como los factores que inciden en dichos cambios organizacionales. En este anexo se presentarán algunas reflexiones adicionales sobre las diversas formas que están tomando las nuevas modalidades organizacionales de la comunidad científica, y las implicaciones que ellas tienen. Es importante resaltar que las redes de investigación existen hace muchos años, constituidas por personas o grupos que intercambian información y que desarrollan una agenda complementaria. En muchos casos dichas redes han sido impulsadas por fundaciones y organismos internacionales (v.gr. el CIID, la Fundación Ford, etc.), en diversos campos de la ciencia y el desarrollo tecnológico. Sobre esta modalidad tradicional de red de investigación se han hecho diversos estudios analizando sus características y sus logros. Aquí nos referimos a una nueva forma de red del conocimiento que está surgiendo con base en las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones. Las **posibilidades de interacción en tiempo real** entre los integrantes de una red desarrolla una *capacidad de acción conjunta*, que antes o no existía, o era muy lenta, y por lo tanto no era una forma eficiente para organizar investigación o actividades conjuntas, como las que ahora están surgiendo.

Entre los factores que están incidiendo en el surgimiento de las redes de investigación y del conocimiento, se pueden mencionar los siguientes:

- a) La alta tasa de cambio científico y la creciente complejidad y magnitud de los esfuerzos de investigación que se requieren, han llevado a muchos centros de investigación, universidades y empresas a llegar a la conclusión que para mantenerse al día y para poder cubrir los temas que confrontan solo lo pueden hacer a través de *mecanismos asociativos de investigación basados en la cooperación*. Los dos más importantes son *consorcios* de investigación y *redes* de investigación.
- b) Un segundo factor que empuja en la misma dirección es el de los crecientes costos que se confrontan en el mundo de la investigación, frente a las igualmente crecientes restricciones presupuestales y fiscales que caracterizan el entorno actual en todo el mundo. En muchos casos, solo a través de un esfuerzo mancomunado que integre

- recursos (*pooling* de recursos financieros y humanos) se pueden movilizar los recursos requeridos para programas costosos.
- c) En tercer lugar, las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones abren *posibilidades de interacción en tiempo real*, entre personas ubicadas en sitios diferentes. En el ciberespacio la localización geográfica de las personas, y las fronteras nacionales, no tienen relevancia. Esta nueva dimensión abre la posibilidad de desarrollar nuevas formas organizacionales y mecanismos asociativos, que antes no eran posibles o eran ineficientes, por la dificultad de interactuar en tiempo real entre los integrantes de una red tradicional.
 - d) A partir del momento en que sus miembros comenzaron a interactuar en tiempo real por medio de computadores interconectados, las redes electrónicas de investigación se han convertido en una opción importante para *asegurar el desarrollo de masas críticas de investigadores*, al interrelacionar el esfuerzo que están haciendo personas ubicadas en instituciones y ubicaciones geográficas diferentes.
 - e) En la estrategia de regionalización de la ciencia y la tecnología, uno de los obstáculos que se han confrontado es el de desarrollar capacidades locales en este campo, por los costos relacionados con estructuras organizacionales tradicionales que pueden no justificarse para el espacio regional (v.gr. centros o institutos de I&D). A través de redes de investigación se puede desarrollar un trabajo cooperativo entre centros de menor desarrollo relativo, con centros de excelencia en el país o en el exterior. Estas formas organizacionales dinámicas y flexibles pueden movilizar capacidad de investigación en diversas ubicaciones geográficas, para responder a las necesidades y requerimientos de cada región.
 - f) Por último, es importante destacar la importancia del valor agregado que las redes de investigación generan, desde el punto de vista *organizacional*. En primer lugar, las redes electrónicas de investigación han incrementado significativamente la *velocidad de circulación del conocimiento* entre investigadores, grupos y empresas (usuarios del conocimiento en general). Este hecho, a su vez, está acelerando el ritmo de generar nuevo conocimiento, y por lo tanto del progreso científico. Este es uno de los hechos más fascinantes e interesantes del ciberespacio. En segundo lugar, el enfoque de redes electrónicas es un *mecanismo muy flexible para la asignación de recursos escasos* (humanos, materiales y financieros) a la investigación. A través de este mecanismo, las personas que están formalmente ubicadas en organizaciones existentes (universidades, empresas, institutos) pueden ser asignadas y re-asignadas a programas que se desarrollan a través de estas redes, según sean las necesidades. Por lo tanto, es un mecanismo organizacional que se basa en recursos que existen en

diversas ubicaciones, para organizarlos funcionalmente alrededor de tareas con objetivos compartidos específicos.

Las diversas formas organizacionales que pueden tomar los nuevos mecanismos asociativos se mencionaron en la sección 9 de este artículo. Así mismo, en esa sección se discutieron las principales funciones que desempeñan las redes de investigación (ver p. 61). Sobre esta base, en este anexo se examinarán dos aspectos complementarios: el de los diversos tipos de redes que han venido surgiendo, y el de los principales actores que constituyen una red y el papel que cada uno juega.

Las redes de investigación, sobretudo las de naturaleza electrónica, varían mucho en cuanto a grado de institucionalización, tipo de actividades y funciones que desarrollan en la comunidad científica nacional y global, grado de integración como mecanismo asociativo de investigación, grado y naturaleza de la identidad de los integrantes de la red con ella misma, grado de apertura o de restricción al acceso a investigadores externos a ella, grado de visibilidad y de presencia en la comunidad científica nacional o internacional, y tipo de función interna que desempeñan los principales actores de la red. Los anteriores factores llevan a distinguir muy diversos tipos de redes de investigación. Vale la pena destacar los siguientes tipos, poniendo énfasis sobretudo en las funciones que desempeña:

- a) **Redes temáticas de intercambio de información:** El nivel más elemental y simple de red es la que se dedica solamente a intercambiar información sobre un tema o campo de investigación específico. Está constituida por personas que comparten un interés común, y su único propósito es el de intercambiar información sobre ese tema entre ellos. Muchas redes comienzan por esta función básica, antes de evolucionar en la dirección de redes más complejas.
- b) **Redes de Asociaciones Científicas:** En este segundo tipo de red el elemento unificador es una disciplina o campo de la ciencia, no un tema o sector de aplicación. Generalmente estas redes surgen estrechamente vinculadas a asociaciones científicas. En ciertos casos son simplemente la proyección en el ciberespacio de las actividades de una asociación científica. Casos como el de la Asociación Europea de Matemáticas es un buen ejemplo de una asociación científica que exige que sus miembros interactúen en el ciberespacio, y desarrolla todo su sistema de información y de participación en las actividades de la asociación a través de este medio.
- c) **Foros o Grupos Electrónicos de Discusión:** Uno de los mecanismos más dinámicos que han surgido en el ciberespacio son los *Foros o Grupos de Discusión* que surgen alrededor de temas específicos. Este mecanismo lo han utilizado intensamente el Banco Mundial y otras organizaciones para preparar conferencias internacionales, o hacerle el seguimiento a temas de interés en la agenda global (ver por ejemplo el programa

llamado TECNET), y es utilizado en muchas dimensiones de Internet. Este es el mecanismo que se ha estado montando en los últimos meses para facilitar el *Diálogo Nacional* sobre los diez temas de la Agenda Estratégica que se ha presentado en este documento. El sistema de páginas web que se describe al inicio de la sección 8 y en el Anexo I cumplen una función de apoyo a dichos foros de discusión. Este es un mecanismo bastante ágil, que permite que personas en sitios muy diferentes tengan acceso a la información y documentación que se está produciendo sobre un tema en particular, y puedan no solo participar en la discusión sobre ese tema, sino que también puedan sugerir y generar ideas y propuestas de acción. Por lo tanto, es un instrumento muy poderoso para *facilitar diálogo y análisis conjunto* sobre temas muy diferentes, que construye sobre metodologías participativas de investigación-acción, pero aprovechando las posibilidades generadas por las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones. Uno de los cuellos de botella lo representa el acceso a computadores y por lo tanto a internet. En este aspecto las universidades juegan un papel importante, así como otros tipos de organizaciones. Entre estas últimas vale la pena mencionar el papel de las escuelas donde se introducen computadores, al proyectarse en su comunidad como centro comunitario que facilita el acceso a la información y al conocimiento. En programas de desarrollo rural también se han ensayado diversos mecanismos organizacionales para facilitar el acceso de productores. Las ONGs están desempeñando un papel importante en este sentido. Es importante resaltar aquí un aspecto que ya se mencionó en el Anexo I. En los Foros de Discusión hay varios tipos de participantes. En primer lugar están los investigadores o intelectuales que interactúan sobre un tema en particular, por medio de la preparación de documentos o de intercambio de opiniones técnicas sobre el tema bajo análisis. Esta sección del Foro es generalmente más restringida. A un segundo nivel, habrá un público mucho más amplio de personas interesadas en el tema que tendrá acceso a esa documentación, a través de lo cual se espera poder adelantar procesos de *apropiación social del conocimiento* y de *aprendizaje social*. Es importante distinguir estos dos niveles muy diferentes de los Foros de Discusión.

- d) **Redes estructuradas y no estructuradas:** Las redes de investigación se diferencian entre sí en términos de su grado de estructuración y grado de institucionalización. Algunas redes han llegado a un alto grado de institucionalización, y su membresía es muy restringida, formal y selectiva. En otros casos, las redes surgen gradualmente de la interacción entre investigadores en el proceso investigativo, y por lo tanto constituyen redes informales en proceso de consolidación. No todas las segundas deben necesariamente evolucionar en la dirección de las primeras. Cuando, y bajo qué condiciones lo hacen, depende de cada caso y de los objetivos de la red.

- e) **Redes Centralizadas vs. Redes Multipolares:** Las redes del conocimiento también se diferencian según su grado de centralización alrededor de una persona o un grupo coordinador. Hay redes en las que el coordinador de ella (persona o grupo) ejerce una función muy fuerte, tanto en términos operacionales como en términos de liderazgo intelectual. En otros casos, las redes son muy descentralizadas, con un *gobierno colegiado* que sus miembros ejercen en la red, donde se fija el rumbo de la misma. También se diferencian en términos del número de centros de coordinación. Este puede ser uno solo (aunque rotativo), o pueden haber varios centros de coordinación en aquellas redes con sub-temas claramente diferenciados, que dan lugar a varios polos de coordinación (*redes multipolares*). Dependiendo de la naturaleza del área de investigación, y de los objetivos de la red, tiende a surgir una u otra opción organizacional.
- f) **Centros Virtuales y Consorcios de Investigación:** Cuando la red evoluciona en la dirección de un mayor grado de institucionalización, o se concibe así desde el principio por los objetivos que se buscan, surgen los *Centros Virtuales* y los *Consorcios* de investigación y desarrollo tecnológico. Aunque existen diferencias entre estos dos tipos de organizaciones en términos de la forma como cada uno se concibe y funciona, para fines de este análisis los estamos clasificando en esta misma categoría, por el mayor grado de estructuración que tienen. Este grado de estructuración surge no solamente en términos organizacionales (v.gr. membresía, visibilidad, existencia formal, mecanismos operativos y administrativos, etc.), sino también en términos de su estructura programática: una agenda de investigación y desarrollo tecnológico que le da unidad y propósito al Centro Virtual o al Consorcio. Existen interesantes experiencias de estos dos tipos tanto en América Latina como en otras regiones del mundo.
- g) **Programas-en-Red y Proyectos-en-Red:** El anterior y éste son los dos tipos de redes científicas más desarrolladas, donde los integrantes de una red conjuntamente definen *objetivos* claros, una *agenda común de investigación* para lograr dichos objetivos, y una detallada *división del trabajo* que lleva a una asignación clara de responsabilidades de investigación que cada uno debe adelantar, en la que se busca asegurar una complementariedad entre los esfuerzos que cada miembro de la red realiza. El grado de estructuración de la agenda, y la integración y complementariedad que se logra entre los esfuerzos de una red, varía enormemente. Es aquí donde las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones están posibilitando grados de interacción, de acción conjunta y de complementariedad, que antes eran sumamente difícil de lograr, o prácticamente imposible. El caso más complejo es la realización de proyectos de investigación o de desarrollo tecnológico en forma conjunta por dos o más personas o grupos (*proyectos conjuntos de investigación*), ubicados

en sitios diferentes. El desarrollo de proyectos conjuntos en el ciberespacio es un fenómeno de creciente importancia, pero que no es fácil lograr por las características y requerimientos que tienen.

De estos diversos tipos de redes y de mecanismos asociativos, algunos son más idóneos para el proceso de investigación y generación de conocimiento como tal, mientras otros son más adecuados para interactuar con usuarios del mismo y con poblaciones más amplias, en el proceso de fomentar procesos de *apropiación social del conocimiento*, y procesos de *aprendizaje social*.

Tal como se indicó en la sección 9, estas nuevas formas organizacionales de la comunidad científica no *reemplazan*, sino que *complementan*, las estructuras organizacionales existentes (departamentos en universidades, centros de investigación, institutos tecnológicos, laboratorios y otros). Desde el punto de vista del desarrollo de una capacidad científica y tecnológica, es necesario invertir en el fortalecimiento y expansión de la infraestructura constituida por dichas *unidades organizacionales básicas*. Las nuevas formas organizacionales no pueden substituir la inversión que se requiere en el desarrollo de esa infraestructura básica, donde es necesario contar con laboratorios, recursos humanos y centros de investigación bien constituidos y organizados. Pero el uso efectivo de dicha infraestructura de investigación puede *potencializarse y volverse más efectivo* cuando se complementan con estas nuevas formas organizacionales que están surgiendo en la comunidad científica nacional y global.

Como hemos visto, en ciertos casos las nuevas formas organizacionales son la única alternativa viable para lograr masas críticas de investigadores, o la movilización de recursos financieros suficientes, en las actuales circunstancias de recursos financieros limitados, o para fortalecer y *jalonar* centros y grupos de menor desarrollo relativo, a partir de la acción conjunta (en red) que ellos pueden desarrollar con centros de excelencia, en el país o en el exterior. Estos mecanismos asociativos pueden jugar un papel importante en la movilización de la comunidad científica nacional o global, para abordar problemas que se consideren prioritarios, o temas de la agenda nacional o global. Este es el propósito que se persigue en la iniciativa del *Foro Regional y Global de Investigación y Desarrollo Tecnológico Agropecuario*.

Desde el punto de vista del objetivo central de este artículo, el del uso del conocimiento en la construcción de sociedad, debe resaltarse el papel que estos mecanismos asociativos, combinados con las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, pueden desempeñar en facilitar procesos de *apropiación social del conocimiento*, y de *aprendizaje social* y de fomento a la innovación. Pero para que esto se logre, es indispensable integrar a los usuarios del conocimiento y a poblaciones más amplias, en los foros y redes que sobre cada tema se generen.

