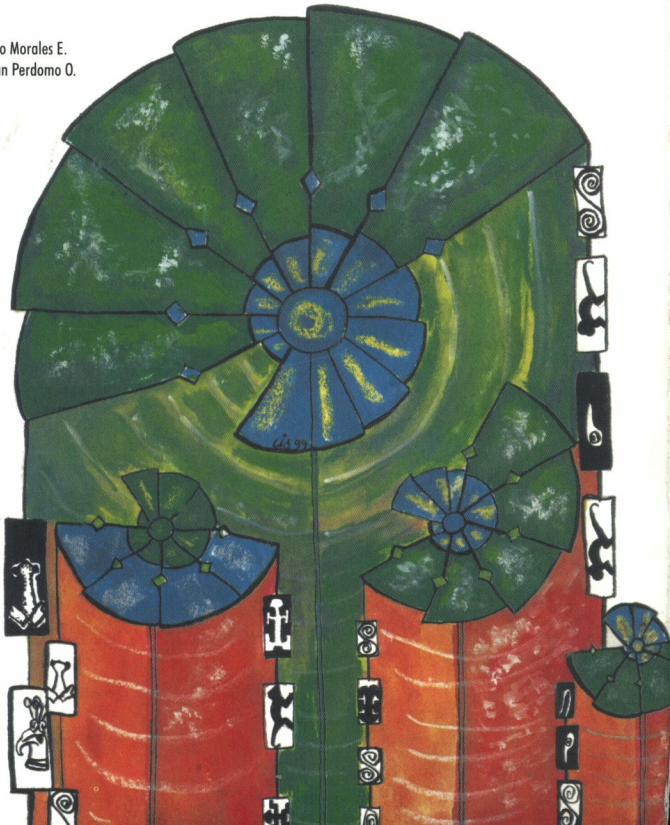
COMISIONES REGIONALES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
ESTRATEGIA DE REGIONALIZACIÓN
COLCIENCIAS

CIENCIA, INNOVACIÓN Y DESARROLLO REGIONAL
MEMORIAS

Editores:
Juan Ricardo Morales E.
Jesús Hernán Perdomo O.



© Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia
y la Tecnología "Francisco José de Caldas"
– Colciencias –

ISBN: 958-9037-90-9

Primera edición, enero del 2000

Diseño y diagramación
Editorial Visuales DAR Ltda.

Diseño e ilustración de carátula
Clara Inés Silva -CIS

Impreso en Colombia
Editorial Visuales DAR Ltda.
Santa Fe de Bogotá, D.C.

Printed in Colombia

COL
00820

SISTEMA NACIONAL
DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

ESTRATEGIA DE REGIONALIZACIÓN

CIENCIA, INNOVACIÓN Y DESARROLLO REGIONAL

(MEMORIAS)

Editores:

Juan Ricardo Morales E.
Jesús Hernán Perdomo O.

Bucaramanga, julio de 1998

$ 1.200 = 14-04-2000

10436

COLCIENCIAS

Director
Alvaro Mendoza Arango

Secretario General
Hernando Ochoa Núñez

Subdirector de Programas de Desarrollo Científico y Tecnológico
Gerardo Martínez López

Subdirector de Programas Estratégicos
Ricardo Fournier Angel

Subdirector de Programas de Innovación y Desarrollo Empresarial
Campo Elías Bernal Poveda

Subdirector Financiero y Administrativo
Luis Ignacio Gutiérrez Cárdenas

Jefe Oficina de Regionalización
Luis Arturo Rosado (1999 -)
Martha Alonso G. (1994 - 1999)

COLCIENCIAS
074DG
BIBLIOTECA

Programa Nacional de Ciencias Básicas
Miguel Tobar Carrizosa (Asesor)

Programa Ciencias Sociales y Humanas
Juan Plata Caviedes (Asesor)

Programa Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat
María Cristina Amézquita Ortiz (Asesor)

Programa Ciencia y Tecnología del Mar
Leonor Botero Arboleda (Jefe)

Programa Estudios Científicos de la Educación
Myrian Henao Willes (Jefe)

Programa Biotecnología
Rafael Aramendis Ramírez (Asesor)

Programa Desarrollo Tecnológico, Industrial y Calidad
Galo Tovar (Jefe)

Programa Ciencia y Tecnología Agropecuaria
Oscar Alberto Duarte Torres (Jefe)

Programa Electrónica, Telecomunicaciones e Informática
Elsa Neira de Uribe (Jefe)

Programa Investigaciones en Energía y Minería
Eduardo Castaño Celemín (Jefe)

Oficina de Registro de Proyectos
Oscar Vargas C. (Jefe)

División Financiera
Patricia González (Jefe)

División Crédito Externo
Martha Cecilia Angel S. (Jefe)

Tabla de Contenido

PRESENTACIÓN ____ 7

INSTALACIÓN ____ 11

Rafael Serrano ____ 14
Jorge Gómez Duarte ____ 17
Luis Fernando Chaparro Osorio ____ 21
Arturo García Durán ____ 24
Luis Fernando Cote Peña ____ 26
Haciendo de Colombia una Sociedad del Conocimiento ____ 28
Fernando Chaparro

PONENCIAS MAGISTRALES ____ 83

Disparidades Regionales e Innovación Tecnológica en España ____ 85
Pablo Martín-Aceña
Las Redes Organizacionales y la Creación de Capacidades Locales para la Innovación ____ 103
Roberto Martínez Nogueira
Innovación, Gestión Tecnológica y Desarrollo Regional - Perspectivas para América Latina ____ 121
James Mullin
El País Vasco. Un modelo de referencia de Europa ____ 167
Joseba Jauregizar

PONENCIAS INTERNACIONALES ____ 197

ARGENTINA ____ 199
La Experiencia Argentina ____ 199
María Susana Puerta

BRASIL ____ 215
Avaliaçao do Programa de Formação de Especialistas no Agenciamento de Inovações ____ 215
María Angélica Rodrigues Quemel

CUBA ____ 245
La Ciencia y la Innovación Tecnológica como Sistema Regional en Cuba. Particularidades de la Provincia de las Tunas ____ 245
Elbert Torres

ECUADOR ____ 262
Presentación de la Experiencia de Regionalización en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología en Ecuador ____ 262
Nelson Robelly

SALVADOR ____ 278
Ciencia, Innovación y Desarrollo Regional. CONACIT: El Salvador ____ 278
Fredy Villalta ____ 278

PERÚ ____ 284
Estrategia para la Regionalización del desarrollo de la Ciencia y la Tecnología en el Perú
Alexander Grobman

PORTUGAL ____ 297
A Ciencia, a Tecnologia e as Condiçoes do Desenvolvimiento ____ 297
Manuel Brandao Alves

VENEZUELA 310
Las Agendas de Innovación como Política Pública Interactiva 310
Rafael Rengifo

PANELES

PANEL I

Planificación de la Ciencia y la Tecnología 319
Moderador: Mariano Useche - Relatora: Janeth Osorio

Tema Uno:
PLAN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL PACÍFICO 319

Tema Dos:
PROCESO DE PLANEACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN EL DEPARTAMENTO DEL AMAZONAS 322

Tema Tres:
PLAN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE SANTANDER 324

Tema Cuatro:
PLAN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL HUILA 327

Tema Cinco:
PLAN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL CARIBE 329

Tema Seis:
PROCESO DE PLANEACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN ANTIOQUIA 330

Tema Siete:
PLANEACIÓN REGIONAL EN EL DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN 333

Tema Ocho:
COMENTARIOS FINALES 338

PANEL II

Institucionalidad de la Ciencia y la Tecnología 341
Moderador: José Luis Villaveces - Relator: Harold Banguero

Tema Uno:
COMISIONES REGIONALES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA 341

Tema Dos:
CONSEJOS REGIONALES DE EDUCACIÓN SUPERIOR –CRES- 351

Tema Tres:
INSTITUCIONALIDAD DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN BOGOTÁ 354

COMENTARIOS FINALES 361

PANEL III

Sistemas Regionales de Innovación 364
Moderador: Campo Elías Bernal - Relator: Myriam Sánchez

Tema Uno:
LA RED DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DE SANTANDER 366

Tema Dos:
LAS INCUBADORAS DE EMPRESAS Y EL DESARROLLO REGIONAL 370

Tema Tres:
SISTEMA REGIONAL DE INNOVACIÓN EN ANTIOQUIA 377

Tema Cuatro:
LA EXPERIENCIA DEL CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LA INDUSTRIA TEXTIL Y LAS CONFECCIONES - CIDETEXCO - 385

Tema Cinco:
CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN UN MODELO DE INTERACCIÓN SOCIAL ____ 387
Fernando Viviescas
COMENTARIOS FINALES ____ 392

PANEL IV

Investigación sobre lo regional ____ 395
Moderador: Hernán Jaramillo - Relator: Manuel Aldana
Tema Uno:
INER - Instituto de Estudios Regionales - Universidad de Antioquia ____ 397
Tema Dos:
CRECE - Centro Regional de Estudios Cafeteros y Empresariales ____ 401
Tema Tres:
CIDCE - Centro de Investigación de Coyuntura Económica y Empleo. Universidad del Valle ____ 408
CIDER - Centro Interdisciplinario de Estudios Regionales - Universidad de los Andes ____ 411
COMENTARIOS FINALES ____ 421

CLAUSURA

Regionalización e Institucionalización de la Ciencia: Algunas Tensiones y Tareas Pendientes ____ 427
Hernando Gómez Buendía
Consideraciones Finales sobre el Simposio ____ 435
Fernando Chaparro
Cierre del Simposio: Mensaje del Gobernador de Santander ____ 439
Luis Emilio Rojas

ANEXO

Asistentes al Simposio ____ 445
Entidades y Países Participantes en el Simposio ____ 463

PRESENTACION

Lester Thurow, en su ya conocido trabajo *El Futuro del Capitalismo,* dedica buena parte de sus reflexiones a la explicación de cómo el conocimiento se ha convertido hoy en el principal factor de desarrollo, para todos los pueblos del planeta. La emergencia del conocimiento como componente determinante del desarrollo constituye una de las principales características de la globalización, en la cual se desenvuelve el destino de las naciones en el mundo presente. No es posible, sin embargo, hablar de globalización sin referirse de manera especifica al tema de región. Todos los procesos económicos, sociales y culturales, asociados a la consecución de las condiciones necesarias para garantizar el bienestar de los pueblos encuentran su materialización en un lugar específico de algún territorio. Tal vez eso explique el porqué, con mayor frecuencia, se oye de la espacialización del desarrollo como reflejo de la necesidad de ubicar las acciones económicas, sociales o culturales, en sitios concretos de un país, de una provincia o departamento, o de una región. Aun más, hoy es un hecho conocido que el futuro de las naciones está ligado a la capacidad que estas tengan para conquistar mayores y mejores niveles de competitividad; y aquí entendemos competitividad no sólo desde la perspectiva económica, sino igualmente social.

El reconocimiento de esta realidad llevó a que COLCIENCIAS, en el marco del desarrollo de la Estrategia de Regionalización del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología se decidiera a convocar a la comunidad científica y empresarial nacional e internacional al simposio: *Ciencia, Innovación y Desarrollo Regional*, que tuvo como sede la ciudad de Bucaramanga y como coorganizador a la Universidad Industrial de Santander. El propósito de esta iniciativa fue, fundamentalmente, abrir un espacio de reflexión que permitiera adelantar un balance, un alto en el camino si se quiere, de lo que ha sido el desarrollo de esta estrategia, desde cuando se inició su implementación en 1994. Como el deseo era no limitarse a un recuento de lo realizado, se buscó que en el evento confluyeran no solo la presentación de experiencias nacionales de los procesos de regionalización de la ciencia y la tecnología, sino la posibilidad de escuchar exposiciones de expertos en el tema de la regionalización y de personas, que en otros países

tienen a su cargo el desarrollo de las políticas de regionalización de la ciencia y la tecnología.

Durante dos días y medio, el nutrido grupo de investigadores y profesionales que atendieron nuestra invitación pudieron compartir un sinnúmero de consideraciones y experiencias sobre el tema de la regionalización. Conocimos la forma como en Argentina, Cuba, Perú y en otras cinco naciones se desarrollan estos procesos, escuchamos la trascendencia y vitalidad que tienen los procesos regionales en países como España, en donde han encontrado expresión los esfuerzos de pueblos como el del país Vasco por conquistar, de la mano del conocimiento, de la ciencia y la tecnología, un mejor futuro para sí y para toda España. Comprendimos, cómo cualquier proceso de regionalización obliga a pensar en la necesidad de construir una base social que soporte la posibilidad de que las regiones, reconociendo la heterogeneidad de su desarrollo, puedan acceder a los beneficios que se derivan, de manera directa o indirecta, de la generación, uso y apropiación del conocimiento.

En los paneles que se organizaron, se tuvo la oportunidad no sólo de abrir un fructífero diálogo sobre experiencias nacionales e internacionales, sino que de igual manera se logró percibir que la construcción de un país, la construcción de un futuro común, la construcción de un proyecto nacional, sólo es posible, en la medida en que en su diseño y desarrollo, se involucren de manera directa y comprometida los múltiples actores regionales. Para Colombia, frente a la presente coyuntura, este hecho representa, en nuestra opinión, una interesante contribución a los procesos encaminados a definir y armar un futuro más promisorio para el país.

Convencidos de que este modesto aporte pueda contribuir a promover las reflexiones, que nos ayuden a comprender de mejor manera la forma como en la Colombia de hoy, y en la de mañana, se deben articular los intereses regionales y nacionales, entregamos estas memorias para que los estudiosos, gestores, políticos y administradores relacionados, con la tarea de convertir a la ciencia y la tecnología, al conocimiento, en factor de desarrollo, encuentren en ellas ideas y temas de reflexión, y un nuevo llamado para aunar esfuerzos en la tarea de hacer de nuestro país un lugar en el que quepamos todos.

Alvaro Mendoza Arango
Director Colciencias

Instalación

Intervenciones

Doctor Rafael Serrano
Coordinador de la Comisión Regional de Centro Oriente, miembro del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Doctor Jorge Gómez Duarte
Rector de la Universidad Industrial de Santander.

Doctor Luis Fernando Chaparro Osorio
Director de Colciencias

Doctor Arturo García Durán
Subdirector de Departamento Nacional de Planeación.

Instalación Simposio Internacional Ciencia, Innovación y Desarrollo Regional

Doctor Luis Fernando Cote Peña
Alcalde de la Ciudad de Bucaramanga

Conferencia Haciendo de Colombia una Sociedad del Conocimiento

Dr. Luis Fernando Chaparro
Director de Colciencias

INSTALACIÓN

La ceremonia estuvo presidida por una mesa constituída por las siguientes personas:

Dr. Arturo García Durán,
Subdirector de Planeación Nacional.

Dr. Fernando Chaparro Osorio
Director de Colciencias.

Dr. Luis Fernando Cote Peña
Alcalde de la ciudad de Bucaramanga.

Dr. Jorge Gómez Duarte
Rector de la Universidad Industrial de Santander.

Dr. Jaime Cadavid Calvo
Director del Instituto Colombiano del Petróleo

Dr. Luis Aramburo Bolaño
Rector (e) Pontificia Universidad Bolivariana.

Dr. Germán Oliveros Villamizar
Director de investigaciones UNAB[1].

A continuación se incluyen las intervenciones escuchadas durante la sesión de instalación, omitiendo el saludo protocolario que hizo cada uno de los expositores[2].

[1] *Asistió en representación del señor Rector de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, doctor Dr. Gabriel Burgos Mantilla*

[2] *Corresponde a la trascripción y edición de las intervenciones.*

Rafael Serrano

Coordinador de la Comisión Regional de Centro Oriente, miembro del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

En nombre de la Comisión Regional de Ciencia y Tecnología Centro-Oriente[3] presento un fraternal y cordial saludo a todos los participantes en este Simposio Internacional de Ciencia Innovación y Desarrollo Regional; también quiero presentar un especial saludo de bienvenida a los señores conferencistas, tanto internacionales como nacionales, quienes nos honran con su presencia; y a los miembros de la comunidad académica y científica aquí congregada; un abrazo muy especial a mis amigos y colegas de las Comisiones Regionales, que vienen de los distintos rincones de la geografía nacional.

Este evento se enmarca dentro de la celebración de los 30 años de Colciencias y de los 50 años de la Universidad Industrial de Santander. Se trata de un esfuerzo mancomunado de muchas personas, quienes, en representación de entidades del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, del Gobierno Nacional, regional, local, de organizaciones no gubernamentales y de la sociedad civil en general, no han dudado en darnos todo su apoyo y su generosa colaboración. Quiero, por esto, aprovechar este momento para hacer un reconocimiento público y ofrecer mis agradecimientos a quienes hicieron posible esta realización.

Quiero mencionar, en primer lugar, a la Dirección de Colciencias, en cabeza del doctor Fernando Chaparro, y a la oficina de regionalización de esa Institución, concretamente a Martha Alonso y a los colaboradores de su oficina. Hago extensivo mis sentimientos de

[3] *La Estrategia de Regionalización de Ciencia y Tecnología se desarrolla en Colombia a través del trabajo de siete Comisiones Regionales, que cubren todo el territorio nacional, son estas. Amazonia, Centro Oriente, Costa Atlántica, Distrito Capital, NorOccidente, Orinoquia y Pacífico. En el Anexo No. 3 se observa la distribución del ámbito territorial de la diferentes comisiones. (Nota del Editor).*

gratitud a los coordinadores y demás miembros de las Comisiones Regionales, quienes ante la iniciativa de realizar este evento en Bucaramanga, en la Región Centro-Oriente, respondieron en forma por demás entusiasta; a Juan Ricardo Morales, Coordinador Nacional del Simposio y, muy especialmente, a Alfonso Maldonado Cerón, Coordinador Regional del evento, quien tuvo sobre sus hombros la pesada carga de la coordinación logística, administrativa, financiera y de todas las demás responsabilidades locales, relacionadas con el desarrollo de este evento; a las Universidades que se han vinculado por medio de sus rectores y de sus grupos artísticos y académicos: la Universidad Industrial de Santander, la Universidad Autónoma de Bucaramanga, la Pontificia Bolivariana y el Instituto Colombiano del Petróleo. En la ciudad de Bucaramanga se conformó un comité regional, coordinado por Alfonso Maldonado, que laboró de manera exitosa gracias a la decidida colaboración de muchas personas entre ellas: Amanda Gómez Duarte de la Alcaldía de Bucaramanga, Victor Raúl Castro de la Gobernación de Santander, Miguel José Pinilla y Luz Marina Alvarez de la Pontificia Universidad Bolivariana, Jesús Aristizábal del Instituto Colombiano del Petróleo, Luz Marina Dulcey del Sena – Seccional Santander y Germán Oliveros de la Universidad Autónoma de Bucaramanga.

A mi juicio este evento es de gran importancia por dos razones fundamentales: En primer lugar por la temática, Ciencia, Innovación y Desarrollo Regional, título que de por sí sugiere la necesaria vinculación entre estos dos elementos: Ciencia e Innovación, como elementos del conocimiento y el desarrollo regional. Es decir sin Ciencia, sin Tecnología, sin Innovación no podemos aspirar a un desarrollo regional, que, a su vez, permita mejorar la calidad de vida de todos los que vivimos en las diferentes regiones del país. En segundo lugar, es importante por lo oportuno. *Ad portas* de una transición democrática en el Gobierno Nacional, *ad portas* del advenimiento de un nuevo equipo de dirigentes, este evento es un escenario y una oportunidad más que propicia para hacer conocer, del nuevo gobierno y sus protagonistas, las aspiraciones de desarrollo científico y tecnológico que en todas las áreas tenemos las regiones que conforman este país. Estoy seguro de que los representantes del Nuevo Gobierno estarán muy atentos a los planteamientos que desde esta ciudad, desde este rincón oriental de Colombia, vamos a hacer

quienes estamos interesados en el tema del desarrollo de la Ciencia y la Tecnología y en el papel que ellas pueden jugar en el bienestar de nuestras regiones.

En este sentido, pienso que, como se dice en el plegable promocional del evento, esta es una oportunidad muy importante para reflexionar sobre la forma como los procesos asociados al desarrollo científico y tecnológico deben convertirse en factores de desarrollo social y cultural de las diferentes regiones del país. Se trata entonces de una invitación para centrar nuestra atención en temas como: la relación entre ciencia, tecnología y sociedad; los sistemas regionales de innovación; los procesos de institucionalización de la ciencia y la tecnología; la regionalización y la descentralización como objeto de estudio de las ciencias sociales. Esperamos que este evento contribuya, estamos seguros de que así será, al desarrollo de una base de análisis útil para la acción. Bienvenidos pues señores participantes en este Simposio Internacional Ciencia, Innovación y Desarrollo Regional y muchos éxitos en las deliberaciones y en las discusiones que tendremos en los días de mañana y pasado mañana.

Jorge Gómez Duarte
Rector de la Universidad Industrial de Santander

La pobreza de un pueblo está dada no por su escasez de recursos naturales, ni por sus agrestes y estériles tierras, menos aún por su situación política o geográfica. La pobreza de un pueblo está dada por su conformismo, por su incapacidad de pensar e innovar, por su resignación a vivir con sus problemas, sin buscar para ellos, cada día, mejores soluciones. El subdesarrollo, más que un estado social y económico de un país, constituye un estado mental e intelectual de sus gentes, involucradas en una cultura de la inercia, que lleva a que el tiempo fluya, la naturaleza obre y la muerte llegue. Hasta mediados de siglo, Colombia pertenecía a ese grupo de países no viables, cuya economía y desarrollo social estaba basado en lo que la naturaleza nos había dado, en lo que el agro proporcionaba y en lo que el poder de las armas respaldaba y adquiría. Salvo algunas empresas industriales, su fuerza laboral se ocupaba de labores agrarias en las áreas rurales, y los niveles de educación de la población eran bastante bajos. Por aquellos tiempos, el Gobierno Nacional vio la necesidad de impulsar la industrialización del país y concibió como base fundamental para ello la formación de un recurso humano calificado. En consecuencia, el Gobierno creó, por aquellos años, cinco nuevas universidades estatales, adicionales a las cuatro existentes hasta ese entonces. Una de estas nuevas universidades fue la Universidad Industrial de Santander. Gestada por iniciativa regional, con el apoyo nacional, inició labores en 1948, con sus carreras de ingeniería. Hoy, mirando el camino recorrido, no cabe duda de la bondad de esas decisiones y del significativo aporte que la UIS, al igual que las demás universidades, ha hecho al progreso del país. Hoy Colombia es un país viable en desarrollo y con un promisorio futuro. Ha dejado de vivir exclusivamente del monocultivo y de la exportación de recursos naturales, para entrar, poco a poco, en la era de la industria-

lización. El nivel de educación de sus gentes ha mejorado; la calidad de vida sigue en alza. Sin embargo, la brecha con los países desarrollados se ha ampliado, en la medida en que estos últimos avanzan a un ritmo más acelerado. Cuando nosotros estamos entrando en la era industrial, estos se encuentran ya en la era postindustrial. Mientras nosotros tratamos de adquirir conocimientos para aplicarlos a nuestro medio, estos basan sus progresos en generar esos conocimientos.

En hora buena nos llegaron, hace unos años, las reflexiones y recomendaciones de la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo[4], en las cuales se resaltó la necesidad de invertir en investigación, como punto fundamental para un más rápido progreso. Como algo muy importante, nos recordaron la necesidad de cambiar la cultura educativa imperante en el país, basada, en la actualidad, en enseñar conocimientos, por una nueva cultura tendiente a enseñar a pensar a los niños, para tener en el futuro hombres con iniciativa. Son las actitudes las que reflejan la formación del hombre, e introducir el espíritu investigativo en esta formación será, sin duda para nosotros, la tabla de salvación para la necesaria aceleración de nuestros niveles de desarrollo. Las universidades tenemos una gran responsabilidad en este cambio. Pero, para ello, los programas académicos de pregrado y posgrado deberán convertir a la investigación en el hilo conductor de sus actividades, alrededor del cual gire la adquisición de conocimientos y su puesta en práctica. Las universidades deberán tener líneas de investigación anexas a los programas académicos, en las cuales participen los estudiantes desde las fases iniciales de su formación, así sea en actividades elementales. No tener la investigación en la universidad es aceptar que las universidades son sólo centros de capacitación.

Claro, hacer de la investigación uno de los ejes del proceso de formación es sólo factible si contamos con apoyo económico para su realización; por esto debo hacer, en este momento, un reconocimiento muy especial a la labor que Colciencias ha desempeñado durante 30 años, financiando gran parte de la investigación en el país. Esto en la medida

[4] *La Misión Ciencia, Educación y Desarrollo fue convocada el 16 de septiembre de 1993, por el entonces Presidente de la República de Colombia, doctor César Gaviria Trujillo, y concluyó sus labores el 21 de julio de 1994. Los miembros de esa Misión fueron: Eduardo Aldana Valdés, Luis Fernando Chaparro Osorio, Gabriel García Márquez, Rodrigo Gutiérrez Duque, Rodolfo Llinás, Marco Palacios Rozo, Manuel Elkin Patarroyo, Eduardo Posada Flórez, Angela Restrepo Moreno y Carlos Eduardo Vasco Uribe. La Presidencia de la República encargó de la gestión a la entonces Consejería Presidencial para el Desarrollo Institucional y a Colciencias, con el apoyo de un equipo técnico integrado por: Jorge Hernán Cárdenas Santa-María, Clemente Forero Pineda, José Luis Villaveces Cardoso y Carlos Eduardo Vasco Uribe. Los resultados de las reflexiones y trabajos que se desarrollaron durante la Misión se recogieron en la Colección* **Documentos de la Misión**, *integrada por un tomo del Informe Conjunto: Al filo de la oportunidad, tres tomos de Informes de los Comisionados y tres tomos de Fuentes Complementarias, la cual fue publicada por la Presidencia de la República en 1995. (N.E).*

en que ha tenido recursos económicos para hacerlo. En este sentido debo resaltar, de manera especial, el apoyo recibido por la Universidad Industrial de Santander, de esa Entidad, en la formación de investigadores y la realización de numerosos proyectos de investigación. Sin duda, la ayuda de Colciencias ha sido un importante soporte para nuestro progreso y desarrollo.

De otra parte, es de igual manera necesario recordar el proceso de descentralización realizado por Colciencias, desde hace cerca de cuatro años, como una nueva estrategia para hacer que la ciencia prosperara en todo el país. Esta descentralización, con la creación de las Comisiones Regionales de Ciencia y Tecnología, ha permitido despertar en las regiones un nuevo espíritu e igualmente un mayor compromiso frente a la innovación y los procesos asociados a la generación de conocimientos. Este Simposio es una clara muestra de los frutos logrados con esa descentralización y con la creación de las Comisiones Regionales.

Esperamos que el próximo Presidente apoye en forma decidida la educación y con ello la investigación; que la comunidad económica del país se comprometa más y tome conciencia, en que destinar recursos para la investigación no es gastar sino invertir a largo plazo. Este nuevo panorama que surge poco a poco en el país, pero en especial en las universidades en donde se incentiva e incrementan las labores de investigación, nos hace pensar en mejores tiempos para el futuro.

La Universidad Industrial de Santander es consciente de su responsabilidad y ha adquirido compromisos importantes en el desarrollo investigativo en la región. Desde un comienzo, cuando se crearon las Comisiones Regionales, asumimos la Secretaría Técnica de la Comisión Regional Centro-Oriente y ofrecimos toda nuestra infraestructura para que los propósitos de esa descentralización se cumplieran en su totalidad. Hemos también adquirido, en días pasados, el compromiso de coordinar el Plan Estratégico de Desarrollo para Ciencia y Tecnología en Santander, proyecto de la Gobernación Departamental. Como universidad estatal y departamental, adquirimos ese compromiso porque creemos que ese plan no debe quedarse, como muchos otros, entre los anaqueles de una biblioteca. Queremos hacer más y más por la región y el país; y estamos convencidos de que la educación y la investigación son los pilares básicos para el desarrollo social y económico de cualquier pueblo.

Hoy queremos hacer público nuestro compromiso con uno de los proyectos más importantes para la región, y en especial para Bucaramanga, se trata de hacer realidad el sueño de que esta ciudad y su área metropolitana se conviertan en una Tecnópolis. Para ello, nos hemos comprometido con la constitución del Parque Tecnológico de Guatiguará, sede de nuestros principales centros de investigación, el cual deberá, en corto tiempo, ser una gran realidad, no sólo para que allí se generen conocimientos, sino para trabajar en la aplicación de esos conocimientos en nuevas industrias de base tecnológica.

No puedo terminar sin expresar nuestra gratitud a quienes han creído en nosotros y a quienes nos apoyan en los múltiples programas que desarrollamos. Igualmente quiero agradecer que hayan aceptado la invitación para participar en este Simposio Internacional de Ciencia, Innovación y Desarrollo Regional, y haberse unido a la celebración de nuestros 50 años de vida institucional.

Luis Fernando Chaparro Osorio

Director de Colciencias[5]

Es para mi es un gran placer participar en esta sesión de instalación del Simposio Internacional sobre experiencias en el campo de la descentralización y la regionalización de la Ciencia y la Tecnología. Y es un especial honor para Colciencias, compartir la realización de este evento con una de las más destacadas universidades de Colombia, en el momento en que las dos instituciones están celebrando especiales efemérides, una con ocasión de sus 50 años, la UIS, y Colciencias, con sus 30 años.

En noviembre, a finales de este año, se cumplirán exactamente 30 años de la constitución del Instituto, en el Gobierno del Presidente Carlos Lleras Restrepo. Esta decisión respondió a los planteamientos que la comunidad científica colombiana insistentemente hacía, en ese momento, sobre la necesidad de contar en Colombia con una Institución que se encargara no solamente de facilitar la formulación de una política nacional en este campo, sino que, a través de ella, se canalizaran recursos públicos para apoyar la investigación y el desarrollo de otras actividades científicas y tecnológicas. Conviene resaltar el crucial papel que jugaron los ministros de Educación de ese entonces, doctores Octavio Arizmendi Posada y Gabriel Betancour Mejía. Este último fue el responsable del proceso de aprobación de la correspondiente ley[6] con la cual se creó la Institución. Al primero le correspondió el inicio de los trabajos en la nueva entidad.

[5] *Director de Colciencias en el período 1994-1998.*

[6] *Decreto Ley 2869 de 1968 (N.E.).*

A lo largo de estos 30 años, son múltiples las actividades que hemos podido impulsar, con la colaboración de todos ustedes. Lo que el país ha logrado desarrollar, en términos de capacidad de investigación, de desarrollo del sector de educación superior, de Institutos de investigación, en los diversos campos del quehacer científico, se debe realmente al compromiso de los integrantes de la comunidad científica colombiana, para ellos va nuestro sentido agradecimiento.

Quisiera resaltar la importancia, por lo limitado del tiempo, de la última etapa de vida el Instituto, a partir de la reforma que se hizo a inicios de esta década, cuando se formalizó la estructura actual de lo que se conoce bajo el nombre de Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Me refiero al conjunto de decretos que dieron desarrollo a la Ley 29 de 1990 y que promulgados en 1991, constituyen la base institucional que hoy opera[7].

Desde un comienzo, además de la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y de los 11 Consejos Nacionales, que constituyen la dimensión programática del sistema, se comprendió la importancia que tendría la dimensión regional, que derivó, en 1994, en la conformación de las Comisiones Regionales de Ciencia y Tecnología. Se trató de un reconocimiento a la trascendencia de lo regional. Inclusive, las reflexiones que se desarrollaron permitieron comprender que aún el mismo Distrito Capital debía ser asumido como una región. En resumen comprendimos que el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología está constituido, en primera instancia, por regiones.

Durante los primeros años de institucionalización del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología se le dio prioridad al desarrollo de la estructura relacionada más con los Consejos y los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología[8]. Como lo mencionó el Rector de la UIS, hacia finales del 92, comienzos del 93, se inicia el proceso de implementación de la segunda dimensión del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, la dimensión regional. Las primeras Comisiones Regionales comenzaron a funcionar en julio de 1994. La del Distrito Capital se constituyó tan sólo

[7] *Se trata de los Decretos Ley 585, 586, 591 y 593 de 1991.*

[8] *La estructura Programática del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología está organizada alrededor de once (11) Programas Nacionales. Son ellos: Ciencias Básicas, Ciencias Sociales y Humanas, Estudios Científicos de la Educación, Biotecnología, Ciencia y Tecnología de la Salud, Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat, Ciencias y Tecnologías del Mar, Ciencia y Tecnología Agropecuarias, Energía y Minería, Electrónica-Telecomunicaciones e Informática y Desarrollo Tecnológico, Industrial y Calidad.*

en diciembre de 1996 y comenzó a operar en julio de 1997, pero ya en el último año hemos tenido la muy clara participación de esta región del país, en el proceso de regionalización de la Ciencia y la Tecnología Colombiana.

A lo largo de los próximos dos días vamos a tener ocasión de escuchar algunas reflexiones sobre varias de estas experiencias, de igual nanera hemos querido invitar colegas de diversas latitudes del mundo, no solamente de los países hermanos de América Latina sino también de Europa y de América del Norte. Nos acompañan amigos de diez naciones hermanas, quienes compartirán con nosotros las experiencias que ellos han desarrollado en el proceso de descentralización y regionalización de la ciencia y la tecnología. Creo que este marco de análisis comparativo, enriquecerá el muy activo desarrollo que se ha venido dando en Colombia, en términos de las actividades impulsadas por las Comisiones Regionales de Ciencia y Tecnología. Será un proceso muy intenso y muy rico de intercambio de experiencias sobre enfoques, metodologías, mecanismos financieros, mecanismos institucionales, y esperamos que al final de la semana podamos salir, de esta hermosa ciudad Santandereana, con una serie de recomendaciones, no solamente para el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, en su conjunto, en términos de la dimensión regional y en términos de la dimensión de los programas nacionales, sino también, y esto es importante para nosotros, para el nuevo Gobierno Nacional. En resumen esperamos que este Seminario de Bucaramanga consolide un proceso que ya ha sido muy rico, a lo largo de los últimos 4 años.

Me resta solamente agradecerles a todos ustedes, tanto a los participantes colombianos como a los provenientes de otros países del mundo, y desearles muchos éxitos en sus deliberaciones.

Arturo García Durán

Subdirector del Departamento Nacional de Planeación

Para mí es muy placentero participar en esta instalación, movido por dos razones. Primero, por unos ya largos vínculos con la región. Segundo, por una trayectoria, durante los últimos 10 años, en temas afines al propósito de este Simposio. Tanto en el SENA, como posteriormente en Planeación Nacional estuve muy vinculado a la definición de políticas de innovación y descentralización y regionalización del desarrollo. En este sentido, yo quisiera dejar para la reflexión dos ideas.

En primer lugar, yo quisiera recalcar que a este evento llegamos después de un arduo trabajo, en un Gobierno que le ha dado una especial prioridad al tema de la Ciencia y la Tecnología. Yo diría que, en medio del balance que uno debe hacer al final de una gestión, es necesario resaltar indudablemente el avance que se ha tenido en Ciencia y Tecnología. Avance sobre el cual yo creo que bien podrían hablar los beneficiarios mismos de los resultados: las universidades, los centros de investigación y el sector productivo. Estos esfuerzos han cristalizado en diferentes frentes: en la consolidación de capacidades institucionales, en el énfasis de enviar gente al exterior para adelantar programas de doctorado, con lo que se tendrá gente que, al regresar, podrán hacer un aporte significativo al desarrollo del país. Otro aspecto que quisiera resaltar es el énfasis que se ha buscado en la articulación entre la parte propiamente tecnológica con la parte científica, entre el sector productivo y el sector académico. En esto se han alcanzado logros muy importantes, que se reflejan en resultados concretos y han permitido el desarrollo y consolidación de un creciente número de empresas.

Por último, quisiera plantear, más en una perspectiva futura, la trascendencia que tendrá la asimilación, no siempre sencilla, del concepto de globalización. Definitivamente se trata de un tema que representa una tendencia mundial. No la tendencia de una pequeña región, de un

pequeño grupo de países, sino del mundo entero. Reconocido esto, uno no puede estar, ni mantenerse ajeno a estas tendencias y a las consecuencias que de ella se derivan, en especial en lo que concierne a la competitividad, pues los criterios de la competitividad no se fijan ya en el estrecho marco de un país, sino que son de carácter mundial. Hoy no nos podemos dar el lujo de estar diciendo que vamos a producir algo que es muy bueno acá, pero no es muy bueno en otro lado. Los estándares son internacionales y por tanto las exigencias de competitividad son esencialmente internacionales. Como consecuencia de esto, tenemos que la variable determinante es, antes que todo, el desarrollo tecnológico.

Otra consecuencia del proceso de globalización es el profundo cambio experimentado en conceptos como el de soberanía. Hoy un país no puede, de manera unilateral, promulgar medidas restrictivas del comercio internacional. En el presente son los mercados, el flujo de capitales y los procesos macroeconómicos de carácter global, los que, en muy buena medida, determinan el comportamiento de los países frente a otras naciones, sean ellas colindantes o no. En esto se refleja, igualmente, la aparición en la agenda mundial, y en consecuencia en la de todos los países del orbe, de temas como el medio ambiente o el respeto a los derechos humanos, los cuales dejaron de ser competencia de los países de manera aislada. Del comportamiento de una nación frente al medio ambiente y al respeto a los derechos humanos en su territorio depende la actitud de la comunidad internacional hacia ella.

En mi entender algo similar está pasando, y lo será más en el futuro, con temas como la educación y la ciencia y la tecnología. Variables que, como muestra la experiencia de otros países, se están convirtiendo en factores determinantes de las posibilidades de desarrollo de las diferentes naciones. Claro, el tratamiento de estos temas no puede quedarse en el ámbito de los discursos. Hay que llegar a concretar acciones que permitan que las empresas sean más competitivas, que la relación entre los generadores de conocimiento y sus usuarios se dé de manera expedita y continua. De igual forma el tema de la ciencia y la tecnología debe ser asumido dentro de una profundización de los procesos de regionalización, pero no como veleidad, sino como una imperativa necesidad para que las regiones logren ser competitivas en el concierto internacional. De ahí que considere de la mayor pertinencia y resonancia el desarrollo de un seminario que tiene en la ciencia, la innovación y el desarrollo regional su objeto de preocupación.

Instalación del Simposio Internacional Ciencia Innovación y Desarrollo Regional

Luis Fernando Cote Peña
Señor Alcalde de la ciudad de Bucaramanga

En el siglo pasado nuestra República tuvo una conformación federal, y existió entonces, dentro de los varios estados que constituían la gran República federada, el Estado Soberano de Santander. Entre los artículos de la Constitución que regía en ese territorio había uno muy particular que señalaba, que aquella persona que siendo esclava llegara al territorio de Santander, asumiría la calidad de Santandereano y por lo tanto sería libre. Una vez que la federalización sucumbió y la unidad de la República se recompuso, los Santandereanos, si bien es cierto dejamos que esa normativa pasara a la historia de los estudios jurídicos, guardamos en nuestros corazones el principio, que desde ese entonces repetimos: **quien pisa tierra de Santander es Santandereano.** Por esto Bucaramanga y Santander se encuentran hoy de plácemes. Como Alcalde, de manera oficial permítanme decirles, a cada uno de ustedes, a quienes están aquí por primera vez y a quienes lo han hecho en épocas pasadas, que les declaramos, con nuestro espíritu fraterno, oficialmente Santandereanos.

De igual manera quisiera compartir muy brevemente algunas inquietudes que se nos suscitan en torno al título de este importante evento: Ciencia, Innovación y Desarrollo Regional. Sin lugar a dudas, esta temática que une, como ya se ha advertido, conceptos como la productividad, la competitividad y desarrollo, pone a los Estados ante una responsabilidad enorme. Las megatendencias que caracterizan los

actuales procesos de desarrollo forman un marco importante, sobre el cual se orientan las acciones encaminadas a la construcción de sociedades más justas, que logren vivir en paz y progreso. De otra parte, la globalización nos obliga a visualizar el entorno productivo, más allá de nuestras fronteras. Esto se da a la par de profundos procesos de regionalización, que se manifiestan como la otra cara de la globalización, y de la creciente importancia que adquiere el conocimiento, como factor determinante en la búsqueda de la competitividad empresarial, local, municipal, regional o nacional.

A su vez, en medio de las tendencias que tienden a validar la importancia de los esfuerzos privados, surge con particular evidencia la necesidad de que los Estados, los Gobiernos, entren a mediar, como garantes de que el desarrollo que se genere, como resultado de las aplicaciones del conocimiento, no margine, no ya a personas, sino a grupos poblacionales enteros, sumiéndolos en la pobreza y la pauperización. De esta forma, a la mejor comprensión de los fenómenos asociados al impulso de la ciencia y la innovación, y al desarrollo regional, habrá que sumarle, de manera concreta, la comprensión y compromiso de los gobernantes, no sólo para asumir de manera decidida al conocimiento como factor de desarrollo, sino para lograr que el acceso a ese conocimiento sea verdaderamente democrático, como premisa fundamental en la construcción de sociedades nuevas, en las cuales los seres humanos, dentro de los principios de fraternidad, igualdad, respeto y solidaridad, construyamos, de manera mancomunada, los caminos que nos acerquen a la luz del Siglo XXI.

Hoy, aquí en Bucaramanga, donde hacemos esfuerzos para hacer realidad el sueño de una ciudad-tecnopolis, donde promovemos la formación para el trabajo, donde trabajamos por una nueva cultura empresarial, podemos decirle al mundo, que nuestra acogedora ciudad es la sede de un evento que reúne a personas que tienen la capacidad para operar la herramienta fundamental del futuro, la herramienta que nos permitirá llegar en el siglo XXI a contar con sociedades más justas, más humanas, más fraternas.

Haciendo de Colombia una Sociedad del Conocimiento

FERNANDO CHAPARRO
Director de Colciencias

1. 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, se 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, diseñar planes estratégicos en cada uno de los programas nacionales de ciencia y tecnología, con el fin de concentrar los escasos recursos financieros en los temas de mayor interés y relevancia para el país, para, de esta forma, acercarse al logro de los resultados que se pretenden. 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 cuales el conocimiento generado por la investigación y el desarrollo de la ciencia se interioriza, generando procesos de innovación, de cambio de actitudes y de valores, de cambio en el funcionamiento de instituciones sociales básicas, de mejoramiento de la efectividad de las políticas sociales, 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 de un análisis de los problemas del país,

se busca generar una visión de futuro para la sociedad colombiana. En otras palabras, se busca generar una *Agenda para la Colombia del Siglo XXI*.

El nombre que se le ha dado a este programa es: *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 que sentaron las bases metodológicas y conceptuales para orientar este proceso.[9] Desde el inicio se le dio una clara relevancia a la dimensión regional, con el fin de asegurar que la ciencia y la tecnología contribuyan también al desarrollo de las diversas regiones del país, complementando el esfuerzo que se hace a través de los programas nacionales.[10] 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 este proceso está disponible para cualquier persona interesada. Actualmente se está en la fase de seguimiento e implementación de dichos planes estratégicos.

El presente trabajo 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

---

[9] *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, COLCIENCIAS, Septiembre de 1996. COLCIENCIAS: Haciendo de Colombia una Sociedad del Conocimiento: Un Propósito Nacional; Santafé de Bogotá, Abril de 1996.*

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

milenio es precisamente 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 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 documento). 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.

2. Conocimiento, Educación y Desarrollo

Al acercarnos al inicio del Tercer Milenio el principal desafío que confrontamos es conocer 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. En ese 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.

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 relacionadas 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.[11]

Uno de los problemas de las sociedades de la información es el exceso de información que dichas sociedades generan. Uno de los desafíos que aquí surge es cómo convertir *información* en *conocimiento útil,* y 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.

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

[11] *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.*

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.

La llamada Infraestructura Global de Información (I.I.G.), 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 sólo 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 que la globalización no sólo 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 los 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 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 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 sus múltiples aplicaciones 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, lo cual lleva 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 cambian y avanzan a un ritmo vertiginoso. Las oportunidades y requerimientos generados por el nuevo entorno llevan 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.

Entre las áreas de la ciencia que desempeñan un papel estratégico vale la pena resaltar la biotecnología (basada en la revolución científica que ha generado 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 toman hoy una nueva dimensión.

3. Instituciones Sociales, Marco Normativo y Cambio Social

El alto ritmo del progreso científico y tecnológico que se dan en este final de siglo, así como los profundos cambios que se generan en nuestro entorno, abren claras oportunidades de crecimiento y de desarrollo sostenible. Las plantas transgénicas, los biopesticidas, las nuevas vacunas y medicamentos 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 producen 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, está 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, está 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 llevan, en muchos países, a que se den 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 lleva 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 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 surge 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.[12]

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 *gobernabilidad 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.

[12] *Comisión Europea: Teaching and Learning: Towards the Learning Society; Bruselas, Comisión Europea, 1997.*

4. 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 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 creativa 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, en 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 el establecimiento de un puente entre conocimiento y acción, o entre conocimiento y aplicación o 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 consoli-

dar *"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 que las formas de apropiación social del conocimiento están cambiando muy rápidamente, como consecuencia de transformaciones que se están produciendo en la ciencia misma, como forma de conocimiento, y en la ciencia como institución social. La relación entre apropiación *social* del conocimiento y apropiación *privada* del mismo está cambiando significativamente, como resultado de la creciente importancia que tienen las *"tecnologías apropiables" ("proprietory technologies")* en muchos sectores de la ciencia. Uno de los impactos que se ha producido en la reciente evolución de la biología molecular tiene que ver con que el proceso de privatización (apropiación privada de conocimiento) involucra de manera creciente conocimiento generado por la investigación básica (v.gr. conocimiento genético), que hasta hace poco era de dominio público (bienes públicos de conocimiento).[13] Estos profundos cambios están generando complejos problemas éticos y legales, como efecto del proceso de patentamiento de dicho conocimiento. El tema de la propiedad intelectual toma, entonces, nuevas formas y dimensiones, que requieren el desarrollo de un nuevo marco normativo, el cual 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 y genera 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

[13] *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.*

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 o ámbito territorial específico. 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 cambios que se están produciendo en el entorno, proyectar tendencias dinámicas y posibles futuribles, e identificar aspectos críticos 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.

5. El Aprendizaje como Eje 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 este 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*"*).*[14] 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

[14] *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.*

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, en dinamizar procesos de modernización y de cambio social que lleven a una mayor capacidad para el aprovechamiento de las oportunidades que el nuevo entorno genera, la adaptación y respuesta exitosa frente a los cambios en dicho entorno, y a los desafíos y peligros que él encierra.

En el primer nivel el tema que domina es la *educación*, tanto en términos de su calidad como de su relevancia. Como se indicó anteriormente, confrontamos aquí la necesidad 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. Igualmente se requiere mejorar la enseñanza de las ciencias a todos los niveles y mejorar la capacidad de reflexión y comprensión de la realidad, 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 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, en un centro de investigaciones o en un centro de desarrollo tecnológico.

Dada la importancia de este tema, al final de esta sección regresaremos sobre este punto, para referir algunas de las 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 en la sociedad en 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 lleva 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* que involucran 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 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 cual 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 desarrollado en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, así como los hechos que nos circundan, ha 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 confronta 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 a cabalidad 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 por desarrollar.

El cuarto nivel en el que se dan procesos de aprendizaje social es 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 mejores 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 substitución 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 que reflejan los altos costos de transacción que se generan en el contexto del *almendrón*[15] 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 realizado 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 substitución 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 diseñar los nuevos esquemas y enfoques organizacionales, así como desarrollar una capacidad de planeación estratégica en dichos centros, con el fin de 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 pla-

[15] *Ver ¿Para dónde va Colombia?, compilador Hernando Gómez Buendía, Tercer Mundo, Bogotá, 1999.*

neación estratégica, tanto en el sector industrial como en el sector agropecuario.[16] En este programa, coordinado por la Corporación Calidad, se está 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 cuáles 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.

6. La Formulación de una Agenda Estratégica a través de un Diálogo Nacional

Como se indicó anteriormente, la construcción de sociedades del conocimiento requiere el 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 y 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 buscó alcanzar tres objetivos. El primero es *orientar los esfuerzos de investigación y de generación de conocimiento hacia temas estratégicos y críticos para el*

[16] *En el caso del sector agropecuario, el proyecto se ha organizado alrededor de cinco dimensiones que consituyen 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 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.*

desarrollo del país. El segundo es *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. El tercero es *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) 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 abordan en cada uno de estos temas estratégicos. En todos los casos, se sigue un enfoque basado en los conceptos presentados en el presente capítulo, relacionados con los procesos de generación y apropiación social del conocimiento, con lo cual se busca crear espacios de debate público que generen procesos de aprendizaje y cambio social.

El primer tema estratégico que se plantea es la *modernización del sistema educativo,* con el fin de poder formar los recursos humanos que el siglo XXI requiere (sección 7.1). *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 *la ciencia y la tecnología,* y el papel que ellas desempeñan en la construcción de una sociedad del conocimiento (sección 7.2). 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 cuales 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 y lo que es más importante 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 7.3), y al tema de la *Convivencia, Paz y Seguridad* (sección 7.4), que representan los desafíos más importantes que el país confronta en este fin de siglo. La sostenibilidad misma de la sociedad colombiana, en el mediano y largo plazo, depende 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.

El quinto tema estratégico es el *Medio Ambiente, Biodiversidad y Desarrollo Sostenible,* cuya importancia, en el segundo país más rico en biodiversidad del mundo, no escapa a nadie (sección 7.5). 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 que presenta mayores dificultades de manejo, en el mundo globalizado del siglo XXI. Paralelamente a esta dimensión, surge 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 confrontar. El tema de la *Gerencia*

Social, Conocimiento y Políticas Sociales (sección 7.6), así como el de *Salud y Bienestar Social* (sección 7.8), aborda 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, en los programas de intervención social, a través del conocimiento, y del desarrollo y uso de enfoques y tecnologías adecuadas.

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 del *Futuro del Sector Agro-pecuario y de la Sociedad Rural* (sección 7.7).

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. 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.

7. 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 construcción 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 documento *("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:*"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, buscando promover la participación en ellas de investigadores, empresarios o cualquier persona interesada en el tema, a través de Internet.

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.[17] 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 realizan 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 plantean los principales desafíos que el mundo confronta 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). De manera similar, 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*.

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 7.1 y 7.2). 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.

[17] *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.*

7.1. EDUCACIÓN PARA EL SIGLO XXI

En este aspecto existen hoy en día diversas preocupaciones importantes en la sociedad colombiana: En primer lugar, el reconocimiento de la necesidad de la educación como 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.

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 planteamientos 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 documento.[18]

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.

[18] *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.*

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 en sus políticas, como en términos de investigación sobre aspectos referidos a los diversos elementos que conforman la educación básica y media colombianas. Sin embargo, puede afirmarse que el tema de la educación superior, al menos desde la perspectiva de la investigación, no ha sido objeto de la misma atención que la de los otros dos niveles del conjunto de la educación del país.

La educación superior es 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.

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 que la componen 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). Por lo tanto se hace indispensable que para transformar la educación superior colombiana, el tema de la educación trascienda el ámbito de ella misma, y sea apropiado por parte de otras instancias y agentes de la sociedad en general.

Como ejes temáticos centrales de transformación de la educación superior, y por ende necesarios para la generación de conocimiento y pa-

ra la formación de políticas públicas, 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 subsisdios de manera diferenciada.

Para el desarrollo de la amplia temática COLCIENCIAS ha convocado a un núcleo central de investigadores en lo que ha denominado *"La educación en el Diálogo Nacional"*, con el propósito de buscar la conformación de una sociedad civil preocupada por la eduación, con énfasis en el nivel superior, buscando convertir a ésta en un tema de interés y debate público. Para tal efecto el grupo central o nuclear ha venido desarrollando talleres de trabajo, en los cuales se han puesto en discusión diferentes trabajos que sobre los diversos aspectos temáticos está financiando COLCIENCIAS. Igualmente hacen parte del núcleo central, investigadores de reconocida trayectoria, que también vienen desarrollando trabajos alrededor de la educación. El funcionamiento del grupo nuclear ha tenido el apoyo de ASCUN (Asociación Colombiana de Universidades).

Como producto del trabajo desarrollado hasta ahora, se ha puesto en circulación un conjunto de documentos básicos sobre el tema de la educación superior, así como la síntesis de los talleres que se han llevado a cabo en cada uno de ellos. Para la organización del trabajo, y para facilitar la posterior ampliación de participantes tanto nacionales como internacionales, se creó el Centro Virtual de Información de la red IES, constituida por una página WEB[19]. Esta página tiene una sección de acceso público, en la que se han incorporado los documentos que se han preparado sobre los diferentes temas, y se desarrollan las secciones correspondientes a los *links bibliográficos,* con otras redes que trabajan en este campo. La *sección de foros* se alimentará con los foros públicos de discusión que la red está conformando.

[19] *El acceso al website del Foro sobre "La Educación en el Diálogo Nacional" tiene la siguiente dirección electrónica: http://educación.colombiasiglo21.net. La Red de Investigación Sobre Educación Superior (RIES) tiene su propio website por lo específico del tema: "http://ies.colombiasiglo21.net". Es posible que las otras dos redes generen también sus propios websites, dependiendo del material disponible y del interés que se genere.*

7.2 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.

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 confronta 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 permea las diversas dimensiones de la sociedad. El desarrollo de una capacidad en microelectrónica, en desarrollo de software y en nuevas tecnologías de multimedia y sus múltiples aplicacio-

nes, son parte de los campos que debemos dominar en la construcción de la nueva sociedad colombiana.

Estos desarrollos tecnológicos llevan, 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 en el nivel de la comunidad, como en el nacional y de la sociedad global. En la sección 4 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, 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.* 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. 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 está representada por 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 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.[20] 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 un más fácil incremento de *masas críticas de investigadores* en las nuevas áreas del conocimiento y un

[20] *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.*

mayor nivel de productividad científica[21]. Uno de los desafíos que confrontamos es fomentar el desarrollo de estas nuevas formas organizacionales en la comunidad científica colombiana y asegurar 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 sólo 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 el *Observatorio del Caribe Colombiano*, y 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* de los resultados de la investigación y del cambio

[21] *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.*

tecnológico.[22] Estos procesos y cambios generan, 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 nacional como globalmente, 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.

7.3 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 es posible nuclear 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

[22] *Sobre este tema en la Universidad del Valle se organizó un importante Simposio Internacional a finales del mes de agosto de 1998, donde se presentaron 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.*

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 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 son transables comercialmente (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 de las instituciones básicas frente a 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 del "rebusque" y el éxito individual – a cualquier costo-, 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.

El diálogo con estos ejes estratégicos se establece a través de distintos ángulos o, si se quiere, desde distintos puntos temáticos de entrada, desde los cuales se propongan hipótesis de trabajo que permitan la

identificación del mayor número de variables y procesos relevantes para la contribución a la construcción y recuperación de los fundamentos y bases de la gobernabilidad y la democracia en Colombia.

Los avances hasta ahora obtenidos por el grupo del proyecto *"Conocimiento, Desarrollo y Construcción de Sociedad"* se integran a otro proyecto fundamental apoyado por COLCIENCIAS, *"Conocimiento e Interés Nacional: Hacia una Red de Defensa del Interés Público en Colombia"*. Esta Red es en esencia un espacio de convergencia y un mecanismo de coordinación flexible entre personas e instituciones que comparten el interés y los supuestos ético y cognitivo para la defensa de lo público. Se han venido realizando por todo el país eventos, talleres y *"conversatorios"* en cuatro líneas de actividad: formación de opinión pública, veeduría sobre decisiones públicas, apoyo para la gestión pública, y educación para lo público.

7.4 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, ante todo, 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, en otras palabras, 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.

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. En consecuencia, 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 resulta evidente el importante papel que deden 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 comple-

jidad, 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.

En Colombia existe una capacidad científica relativamente consolidada en algunos temas implicados en el problema de la convivencia, la seguridad y la 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 movilizado 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, los investigadores, los diversos sectores sociales que constituyen la sociedad civil, y las demás instancias interesadas y comprometidas con hacer de la convivencia pacífica una realidad para la Colombia del futuro.

7.5. 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 más 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 Bruntland 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 en el 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 la solidaridad de los países desarrollados, que tienen 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

internacionalmente en detener las fuentes de perturbación que se encuentran de manera predominante 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 como ocurrirá en otros países de América Latina y, en la práctica, 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 más 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 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 más 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: aniquilamiento 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, contaminación de los océanos y deterioro de las zonas costeras. Son amenazas que se encuentran profundamente interrelacionadas, cuyo tratamiento requiere la construcción de aproximaciones integradas, en contraste con las soluciones atomizadas que crecientemente se están formulando para enfrentarlas.

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 más integrada, son los grandes vacíos de conocimiento que tenemos 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 en relación con 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 sector académico, sector privado y 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, se pretende constituirlo en vehículo de expresión de las inquietudes colectivas de la sociedad civil frente a sus responsabilidades en el campo ambiental. Así mismo, el Ministerio del Medio Ambiente está desarrollando iniciativas como la del Congreso Nacional *Ambiente para la Paz*, orientada a generar un mayor grado de conciencia en la opinión pública sobre el particular y a integrar la dimensión ambiental con las políticas de desarrollo socioeconómico de Colombia.

7.6. GERENCIA SOCIAL: CONOCIMIENTO Y POLÍTICAS SOCIALES

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

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 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 7.4).

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 proponga la implementación de 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 locales y regionales.

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 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 en estos temas.

7.7. EL FUTURO DEL SECTOR AGROPECUARIO Y DE LA SOCIEDAD RURAL

Durante las dos últimas décadas la agricultura mundial ha experimentado profundos cambios en su entorno, los cuales están generando diversos procesos de reestructuración tanto en la producción como en la organización social del 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 el campo; (b) la reestructuración de la agroindustria internacional proveedora de insumos; y (c) el 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, lo que exige buscar 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 de manera particular 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 favoreció la ex-

tensión 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 mediano o 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 con implicaciones 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 o 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, que ofrecen ventajas por ser de mayor precisión, replicabilidad y rapidez.

Puede afirmarse que la Biotecnología en Colombia tiene apenas un desarrollo incipiente, no obstante que 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, tecnológicas y productivas, claramente identificadas.

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 socioeconómico 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 esto 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 en la transferencia de tecnología, 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 han llevado a cabo varios ejercicios de formulación de políticas, de planeación estratégica y de prospectiva en materia de desarrollo sectorial, en los cuales se ha incorporado 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.

7.8. 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 indirecta-

mente 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 del 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 o 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 más 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, en el nivel descentralizado, los correspondien-

tes 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 más grande EPS del país.

Sin embargo, dada la transición demográfica y la estructura de la morbimortalidad 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. Una de las consecuencias del advenimiento de la sociedad de la informática y la electrónica 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 situación incluye componentes de obsolescencia planeada, que en dichos países pueden superarse con los sistemas de "leasing" o alquiler de equipos, lo cual resulta poco posible 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 autosostenimiento de los hospitales, todo lo cual redunda 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.

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 el 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 plantea la realización de un Simposio Internacional a finales de 1998 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.

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

En la segunda sección de este artículo analizamos las 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, ya mencionadas, 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, dadas las múltiples relaciones entre ellos. 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. Dado 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, en cada región, sin reproducir en 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 nacional como internacionalmente.

Esta diversidad de factores, tanto generados por las nuevas oportunidades como por las limitaciones o desafíos crecientes que se confrontan, está 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 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*[23] Pero a su vez, al facilitar complementariedad y promover efectos sinérgicos por medio de la interrelación entre grupos y centros existentes, estas estructuras organizacionales representan nuevas e innovadoras formas

[23] *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.*

de hacer investigación, utilizando un enfoque más ágil y eficiente para asignar y reasignar 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 ("proprietory 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 en la circulación libre de conocimiento y en el 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*. 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. De ahí la importancia que está tomando el tema de la *propiedad intelectual* en este nuevo contexto.

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 en niveles globales.

En este contexto, las redes de investigación, sobretodo las redes electrónicas de investigación y de conocimiento que actúan en el ciberespacio, están desempeñando un papel de creciente importancia en el campo de la investigación pre-competitiva.[24] 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.

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, integración de 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: intercambio de información; desarrollo de investigaciones y otras actividades conjuntas; integración de investigadores a la comunidad científica nacional y mundial; acceso a la literatura científica mundial (distribución electrónica); consolidación y desarrollo de masas críticas de investigación en campos especializados, al integrar capacidades y recursos de investigación ubicados en diferentes instituciones; promoción de la participación de usuarios del conocimiento ("*end-users*"); y 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).

[24] *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 Belagio 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, sobretodo 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.*

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.[25] Uno de los aspectos que se analiza es en qué medida las redes tradicionales (basadas en contactos interpersonales 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 realiza 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 dan, están relevando aún más la importancia del papel que desempeña la Ciencia Global, y de 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 y* 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 jugándolo 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

[25] *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).*

actores institucionales, tanto en países en desarrollo como en países desarrollados (centros de excelencia mundial, empresas, universidades, etc.), están surgiendo como una de las nuevas formas de organización de la comunidad científica en los niveles regional y global.[26]

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 al ámbito 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.

9. 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 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, de carácter global.

De la interacción entre estos dos niveles se puede lograr un resultado sinérgico, que consiste no sólo en *complementar* cada uno de ellos, sino en *dinamizar* el proceso de generación y uso del conocimiento.

[26] *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.*

Es ampliamente conocido 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, con frecuencia, está representado en 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"*) en lo nacional y en lo global, en tiempo real. La identificación y el intercambio de información sobre las *mejores prácticas* se han 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 tiene que ver con 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 documento. Este es el verdadero signi-ficado del concepto de *redes del conocimiento* (*"knowledge networks"*), o de *redes del aprendizaje* (*"learning networks"*). Así, esta es una dimensión importante de la llamada Sociedad Global de la Información.

Entre las iniciativas que se desarrollan globalmente, 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 *Diálogo Global de Hannover 2000,* que se desarrolla 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 confronta, y que se proyectan como los principales problemas del inicio del Tercer Milenio. Para organizar este análisis, el tema general seleccionado es la interacción entre Tecnología (conocimiento), Uso Sostenible del

Medio Ambiente, y Desarrollo Humano. El objetivo general de esta iniciativa es 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 abordar el tema de cómo 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 ha establecido un vínculo entre las redes electrónicas que han surgido en el nivel nacional sobre cada uno de los temas de la agenda estratégica (ver sección 7), y los grupos y redes que han surgido en el contexto del Diálogo Global. El *Diálogo Global de Hannover 2000* se ha estructurado 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 la definición de 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 nacionales, 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.[27] 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 cual el país está participando, es el mencionado en la sección anterior: *Foro Global de Investigación Agropecuaria* ("*Global Forum on Agricultural Research*"), que es una de las iniciativas más interesantes 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 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 asegurar 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),

[27] *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).*

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. Debido a la similitud de objetivos que comparten, el Foro Global de Investigación Agropecuaria y el Diálogo Global de Hannover desarrollarán actividades conjuntas en el próximo futuro.[28]

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 el 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.

Por los temas que cubren y por los objetivos que persiguen, estas iniciativas están vinculadas con el foro en el cual Colombia está jugando un papel activo: el *Club de Roma.* En este último también hay un interés por movilizar la capacidad de investigación y de generación de conocimiento sobre los principales tema relacionados con el desarrollo humano sostenible en los niveles nacional y global, y de propiciar procesos de apropiación social del conocimiento relacionados con dichos temas.

[28] *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.*

Ponencias Magistrales

Ponencias Magistrales

Disparidades Regionales e Innovación Tecnológica en España
Pablo Martín-Aceña, España

Las Redes Organizacionales y la Creacion de Capacidades Locales Para la Innovación
Roberto Martínez Nogueira, Argentina

Innovación, Gestión Tecnológica y Desarrollo Regional - Perspectivas para América Latina
James Mullin, Canadá

El País Vasco. Un modelo de referencia de Europa.
Joseba Gauregizar, España, País Vasco

Disparidades Regionales e Innovación Tecnológica en España

PABLO MARTÍN-ACEÑA

Catedrático de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Alcalá (Madrid) y Director del Programa de Historia Económica de la Fundación Empresa Pública (Madrid)

Las disparidades regionales y los problemas de convergencia entre las regiones españolas

Desde el punto de vista del territorio, el desarrollo económico ha sido siempre desigual. A las causas derivadas de la distinta dotación de factores naturales se han unido las consecuencias de decisiones político-económicas, los efectos del funcionamiento del sistema económico y el impacto de determinados "shocks" externos. Por otra parte, siempre ha existido una confrontación entre quienes consideran que las desigualdades económicas regionales tienden - al menos en el largo plazo - a desaparecer y quienes argumentan lo contrario. En la controversia en torno a la convergencia-divergencia de las diferencias interregionales y de la aplicación de medidas de política económica para favorecer la aproximación entre regiones pobres y ricas, se han utilizado dos tipos de argumentos: los de carácter ético o político-moral y los de tipo económico. Los primeros destacan lo inaceptable que resultan las diferencias de renta y riqueza entre las distintas regiones de un mismo país y la necesaria solidaridad que debe existir como base para la toma de medidas que corrijan y reduzcan las diferencias. Por su parte, los postulados de carácter más técnico-económico han buscado los argumentos en los principios de eficiencia y de una más adecuada asignación de los recursos. Se afirma que la intensificación del comercio entre regiones conduce a la especialización productiva, lo que a su vez induce a la igualación en la remuneración de los

factores; la mano de obra migrará hacia zonas de altos salarios y los capitales hacia áreas más pobres en busca de mayores retribuciones. Las diferencias tecnológicas (el denominado "gap" tecnológico) y la difusión de técnicas de las regiones más adelantadas hacia las más atrasadas también es otro factor que actúa a favor de la igualación regional. Pero si las disparidades regionales existen y no desaparecen se debe: a) que su eliminación requiere mucho tiempo y la desaparición de las diferencias es una cuestión del "largo plazo", y b) porque existen impedimentos a la libre movilidad de los factores (libre entrada de empresas, libre competencia en los mercados, barreras a la difusión y transferencia de tecnología).

No obstante, en el ámbito de los estudios regionales, los planteamientos de corte neoclásico han estado sujetos a fuertes controversias. Se ha argumentado, por ejemplo, que los procesos de acceso al trabajo son lentos y que las migraciones están sometidas a abundantes distorsiones, algo que también ocurre con la difusión de las innovaciones a través de los sistemas de patentes. Quienes mantienen posiciones contrarias a la convergencia interregional subrayan que la visión neoclásica de la economía es esencialmente defectuosa porque no valora adecuadamente una serie de factores que conducen a fomentar o mantener las disparidades. Las economías de escala, por ejemplo, constituyen una de las ventajas atribuidas a los procesos de integración económica, pero la mayor concentración industrial que de ellas resulta favorecerá a unas regiones en detrimento de otras. Los centros más dinámicos y ya desarrollados juegan con ventaja. En parte por razones de acceso a los mercados, pero, también, por la inercia que supone que las sedes principales y las grandes plantas estén ya localizadas en las regiones centrales. Los planteamientos ligados a las llamadas "nuevas" teorías del crecimiento ofrecen también algunos elementos que refuerzan la tesis de la persistencia de las disparidades entre áreas desarrolladas y atrasadas. En sus modelos, la tecnología, la inversión en I+D (investigación y desarrollo tecnológico) y la disponibilidad y calidad del capital humano de una economía adquieren una posición central a la hora de explicar el crecimiento. Insisten, asimismo, en el carácter de autoalimentación que se produce en el desarrollo de los citados factores, lo que permite afirmar que las áreas o regiones que en un determinado momento histórico tomaron la iniciativa en dichos campos pueden mantenerla durante períodos muy prolongados.

El mejor recurso para resolver un debate como el anterior es, sin duda, la evidencia empírica. Aunque los estudios históricos sobre diferen-

cias regionales son escasos, los que existen se pueden tomar como ejemplo de lo acontecido con las disparidades a escala nacional con la perspectiva del último siglo y medio (1800-1950). La información disponible, al menos para Europa, nos muestra que durante la primera etapa de la revolución industrial se abrió un enorme "gap" tecnológico y económico entre Inglaterra y los países de la primera ola de industrialización y el resto de las regiones del Continente; de 1870 a 1914 se cerró parcialmente la brecha como consecuencia de un proceso de "catching up" y de "climaterio" en las regiones más avanzadas. En la tercera fase, años veinte y treinta, de intensos avances tecnológicos, se registró un nuevo distanciamiento, la apertura de un "gap" de productividad entre los Estados Unidos y Europa y más aún entre los Estados Unidos y el resto del mundo. En los últimos años la evidencia apunta: a) desde 1950-55 hasta la mitad de los años setenta, un proceso claro de convergencia; b) desde mediados de los setenta hasta la mitad de los ochenta, estabilidad y divergencia; c) a partir de entonces las disparidades existentes se han consolidado. Todo lo anterior puede interpretarse de formas distintas. Primero destacando que, a largo plazo, las fuerzas que conducen a la convergencia son las que realmente predominan; segundo que existen desviaciones temporales derivadas de distintas causas; tercero que en las primeras fases los factores de convergencia actúan con mayor fuerza que cuando en fases posteriores los desniveles tecnológicos se hacen menores y las diferencias en las estructuras productivas menos evidentes.

En el caso de España las conclusiones de los diferentes estudios realizados nos llevan a establecer lo siguiente. En una perspectiva histórica obtenemos que a) se produjo un incremento de la desigualdad regional entre 1800 y 1869 y después, en otra fase, entre 1900 y 1955, y b) de 1960 en adelante se asiste al primer movimiento sostenido de igualación del PIB regional. Detallando más para los últimos decenios, se ha puesto de relieve que las tasas de crecimiento de las regiones españolas presentan dos características: la primera es la estrecha relación que prácticamente todas ellas muestran con el crecimiento nacional; la segunda es que las tasas de variación del PIB, por comunidades autónomas, han tendido a aproximarse cada vez más en los últimos años. De esto último se deduce que el grado de dispersión del crecimiento regional se ha reducido extraordinariamente y también que si los crecimientos de las distintas comunidades autónomas tienden a ser cada vez más próximos, la convergencia interregional en términos del PIB por habitante será cada vez más difícil.

Las tasas de crecimiento de las regiones españolas presentan dos características cada vez más marcadas. La primera es la estrecha relación que prácticamente todas ellas muestran con el crecimiento nacional, el cual guarda - a su vez - una elevada correlación con la evolución y cambios que experimenta la Unión Europea. La segunda característica por destacar es que las tasas de variación del PIB por comunidades autónomas han tendido a aproximarse cada vez más en los últimos años.

Otros aspectos que pueden destacarse a partir de este análisis son: a) que efectivamente existe una alta correlación entre el crecimiento de las distintas Comunidades Autónomas y el resto de la economía nacional, pero, al mismo tiempo, hay que señalar también que subsisten algunas diferencias apreciables entre ellas. Cataluña, Aragón, Asturias, Castilla - La Mancha, Galicia, Andalucía, Navarra y Madrid alcanzan correlaciones medias próximas o superiores al 0,70 para el conjunto del período analizado (1957-93); b) con carácter general puede afirmarse que el grado de correlación de la mayoría de las Comunidades Autónomas con el resto ha tendido a incrementarse en los últimos años; c) el análisis por sectores productivos sugiere que el sector que muestra crecimientos menos correlacionados es el agrario, mientras la industria y los servicios alcanzan los grados de asociación más altos, y d) que el comportamiento global de la economía española ha sido un factor cada vez más condicionante de la evolución que experimentan la mayor parte de las Comunidades Autónomas.

Las tasas de crecimiento alcanzadas por las distintas Comunidades Autónomas han tendido claramente hacia una aproximación en los últimos años. Hasta 1975 la dispersión de las mismas fue siempre bastante considerable, aunque seguían las fluctuaciones cíclicas de la economía nacional. Sin embargo, desde finales de los setenta y muy especialmente a partir de mediados de los ochenta, el grado de dispersión de las tasas de crecimiento por regiones se ha ido reduciendo extraordinariamente. De lo anterior puede inferirse la reafirmación de la importante consecuencia ya mencionada. Si los crecimientos de las distintas Comunidades Autónomas tienden a ser cada vez más próximos, la convergencia interregional en términos de PIB por habitante será cada vez más difícil. Para que dicha convergencia siguiera avanzando, las regiones pobres deberían crecer a tasas más elevadas que las más ricas o bien perder pobla-

ción. Ninguna de ambas condiciones se está produciendo. Las tasas de crecimiento son cada vez más próximas y, en el caso de algunas regiones con un PIB por habitante más bajo, el crecimiento demográfico ha mantenido hasta ahora ritmos más elevados que la media española.

Cabe plantearse ahora dos preguntas. La primera ¿si ha existido o no convergencia de las Comunidades Autónomas españolas en términos de PIB por habitante y de productividad?. La segunda ¿qué debemos esperar en un futuro próximo, a la vista de los cambios más recientes?. Una buena base para responder a ambas cuestiones puede obtenerse a través del análisis de la llamada «convergencia sigma» y de la «convergencia beta», condicionada y no condicionada.

La denominada convergencia (σ) (sigma) se define como la desviación estándard del logaritmo del PIB *per cápita* entre regiones. Los estudios partiendo de este parámetro sugieren que hasta 1981 la economía española muestra una tendencia bastante clara a la convergencia regional en términos de PIB por habitante. Sin embargo, en los años siguientes esta tendencia se interrumpe, llega incluso a invertirse ligeramente y más tarde se estabiliza. A la hora de explicar este importante cambio de tendencia son varios los factores que se entrecruzan. Una de las principales claves es el distinto comportamiento que ha registrado el empleo, algo bien conocido en la literatura.

Otra pregunta obligada que debemos hacernos es si existen posibilidades de que la convergencia sigma vuelva a producirse en el futuro. La respuesta no puede ser tajante, pero tampoco muy positiva. Evidentemente, en España existe todavía cierto margen para que las disparidades regionales en términos de PIB por habitante pudieran seguir disminuyendo. Pero, no parece muy claro que algunas Comunidades Autónomas situadas en los niveles más bajos puedan reducir sustancialmente sus diferencias con la media. Dos razones apoyan esta afirmación: en primer lugar, las emigraciones interregionales siguen prácticamente detenidas y no hay síntomas de que puedan reavivarse en los próximos años; y, por otra parte, en estas regiones es donde los niveles de desempleo son más elevados y difíciles de reducir. A todo ello se suma una tercera razón: los avances relativos en términos de productividad en la industria son ahora bastante más limitados que en el pasado y se están dando, principalmente, en sectores y subsectores donde la producción diferenciada, las innovaciones y el desarrollo de tecnologías propias o específicamente adaptadas son posibles. Este

tipo de industrias no es el que predomina, precisamente, en las regiones más atrasadas.

Como se sabe, la convergencia (β) trata de contrastar la proposición de que los posibles incrementos de productividad están directamente relacionados con el gap previo de productividad existente. La tesis subyacente es que cuanto mayor es la distancia o diferencia entre el nivel de productividad observada y el nivel de productividad «frontera», mayores son las posibilidades de que la productividad de la economía atrasada crezca en el futuro. Implícitamente se acepta el supuesto de que las innovaciones - sean de carácter tecnológico u organizativo - tenderán a difundirse con facilidad a todas las economías, ya sea a través de transferencias directas o vía inversión en nuevos bienes de capital, que suelen incorporar técnicas muy similares. Lo que en definitiva se sostiene es que la oportunidad de avanzar en términos de productividad es mayor en las regiones, menos desarrolladas, puesto que su margen de mejora es superior al de las regiones que ya alcanzaron mayor desarrollo.

No resulta fácil, sin embargo, establecer qué variables son las que mejor explican las diferencias de partida de cada una de las regiones. En primer lugar porque pueden ser muy numerosas, incluyendo desde la dotación de infraestructuras y de capital humano de la región, hasta su propia estructura productiva o el clima social. Y, en segundo lugar, porque el peso de cada uno de ellos y, sobre todo, su valoración en términos cuantitativos plantea serios problemas. La tarea de establecer un indicador regional de dotación de infraestructuras, por ejemplo, no sólo es laboriosa sino que obliga a realizar opciones metodológicas que pueden condicionar el valor explicativo de dicho índice. En el caso de otros factores, por ejemplo, el distinto grado de apertura de las regiones a la innovación, o el ya citado clima social, cuya incidencia en el crecimiento regional puede llegar a ser muy importante, el problema de medición resulta prácticamente insalvable dado su carácter esencialmente cualitativo.

Los resultados obtenidos al realizar los cálculos proporcionan valores para el coeficiente β positivos y significativos, lo que indica que el crecimiento de la productividad depende, ante todo, de la distancia inicial en niveles de productividad. Además, el coeficiente se refuerza siempre cuando introducimos los factores condicionantes. La principal indicación que puede deducirse de esta información es, pues, que las regiones que tiene parámetros positivos, que sustancialmente coin-

ciden con la más ricas, poseen factores o ventajas que pueden permitirles crecer a tasas más elevadas que las que teóricamente deberían darse en razón de la distancia a la que se encuentran de la frontera de productividad. Son, pues, economías que cuentan con algunos factores mejores más favorables que el resto. Por lo contrario, las regiones menos desarrolladas tienen parámetros negativos, lo que significa que, bien sea por una peor dotación de factores, o como consecuencia de su propia estructura productiva, por problemas locacionales y otras causas, no aprovechan la ventaja, al menos teórica, que supone el hecho de que su distancia respecto a la productividad frontera sea mucho mayor.

En síntesis, del análisis sobre la evolución de las tasas de crecimiento regional se deducen los siguientes resultados de interés: a) existe una elevada asociación entre el crecimiento de las distintas Comunidades Autónomas y el conjunto de la economía; esta asociación ha tendido a incrementarse en los últimos años, lo cual puede atribuirse, por una parte, a la mayor integración interna de al economía española, y, por otra, a la pérdida de peso de la agricultura dentro de las estructuras productivas; b) las fluctuaciones que experimenta la economía española en su conjunto marcan claramente las que, a su vez, registran la mayoría de las Comunidades Autónomas; c) uno de los hechos de destacar, sobre todo por su trascendencia cara al futuro, es la baja dispersión de las tasas de crecimiento del PIB por regiones. Esta tendencia se ha manifestado de forma cada vez más clara en la década de los ochenta y en los primeros noventa. El fenómeno discurre en paralelo con el estancamiento de la convergencia «sigma»; si dicha tendencia prosigue en el futuro, las posibilidades de que las regiones más atrasadas ganen posiciones frente a las más ricas serán bastante escasas porque el diferencial de crecimiento es muy bajo y no siempre es favorable a la Comunidad Autónoma menos desarrollada, al tiempo que los procesos migratorios interregionales se han detenido; d) el estudio de la convergencia «sigma» en términos de PIB por habitante permite establecer que ésta se produjo hasta 1981, pero que a partir de dicho año prácticamente permanece detenida; no hay, pues, en el último período (1981-1993) convergencia regional; e) en términos de convergencia «beta» no condicionada se observan claros avances hacia la convergencia en productividad total, sin embargo, esto no indica que el margen para que las regiones más atrasadas puedan seguir progresando sea totalmente determinante; e) el análisis de la convergencia «beta» condicionada ha permitido definir las regiones

que poseen efectos positivos o negativos que inciden sobre el crecimiento de su productividad; al tratar de profundizar en los posibles factores explicativos de estos efectos se constata la incidencia positiva que tienen tanto la disponibilidad de infraestructuras (en particular, las de transporte), como el capital humano, y f) por último, la introducción del peso del empleo agrario, como variable condicionante en la ecuación de convergencia, determina que su peso en la estructura productiva es un factor que tiene efectos negativos sobre el crecimiento de la productividad; así, regiones con mayor peso del empleo agrario tendrán menos posibilidad de lograr crecimientos de su productividad en el futuro, lo que determinará su convergencia hacia la media.

EL CAMBIO TECNOLÓGICO Y EL SISTEMA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN ESPAÑA

En la literatura sobre el desarrollo regional se suele aducir que entre los motivos por los que las regiones económicamente más atrasadas se enfrentan a graves dificultades para alcanzar los niveles de renta de las regiones más desarrolladas se encuentra la carencia de un nivel suficiente de desarrollo tecnológico. Ante esta situación se recomienda la intervención de los poderes públicos en la promoción de las actividades de I+D, entre otras razones porque existen externalidades y otros fallos de mercado en el proceso de difusión tecnológica que dan lugar a un nivel subóptimo de inversión privada en I+D. La organización de un Sistema de Ciencia y Tecnología de un país y cómo conseguir que dicho sistema contribuya a la convergencia regional son, por tanto, cuestiones relevantes en materia de desarrollo regional.

En términos generales, la situación española en lo que se refiere al desarrollo tecnológico se caracteriza por: a) el gasto agregado que se dedica a actividades de I+D se encuentra por debajo de la media europea; b) El Sistema de Ciencia y Tecnología es bastante reciente y está caracterizado, como en la mayoría de los países europeos, por una importante participación del sector público en la gestión y financiación del mismo; en el nivel regional existen importantes diferencias y una concentración de los indicadores de innovación en un número reducido de comunidades autónomas; un problema de la descentralización ha sido la falta de coordinación entre los entes estatales y autonómicos encargados de las actividades tecnológicas lo que ha dado lugar a determinadas ineficiencias; c) los principales determinantes de la inversión de las empresas en actividades de I+D son el sector de ac-

tividad, el tamaño de la empresa y la disponibilidad de patentes procedentes de otras empresas; así, una explicación de los bajos niveles de innovación en España se puede encontrar en que las empresas españolas son, en su mayoría, de tamaño pequeño y mediano, y se concentran en sectores de contenido tecnológico medio, y d) finalmente las regiones con menor acumulación de capital humano y con una distribución sectorial del empleo caracterizada por una mayor concentración en los sectores de bajo contenido tecnológico son las regiones con menores niveles de desarrollo tecnológico.

En España, el marco institucional actual en el que se desarrollan las intervenciones públicas, en materia de política tecnológica, comienza a desarrollarse a principios de los años ochenta, por iniciativa de algunas administraciones públicas (Ministerio de Educación y Ministerio de Industria). La pieza clave ha sido la «Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica (abril de 1986, conocida como «Ley de la Ciencia»). Pero los orígenes más remotos de la institucionalización de la investigación aplicada en España se deben buscar en 1907 con el nacimiento de la «Junta de Ampliación de Estudios», impulsada por las personas vinculadas a la «Institución Libre de Enseñanza». Los institutos creados por la Junta fueron el germen del sistema de I+D, que se reforzó en 1931 con la creación de la «Fundación Nacional para Investigaciones Científicas y Ensayos de Reforma» (FNICER), que impulsó la creación de nuevos centros de investigación. La guerra civil (1936-39) significó el desmantelamiento del Sistema erigido hasta entonces, y la marcha hacia el exilio de los principales científicos españoles. La FNICER fue sustituída en 1939 por el «Consejo Superior de Investigaciones Científicas» (CSIC), dotado con escasos medios de personal y de recursos financieros. De hecho hay que esperar a la etapa 1958-64 para asistir a una reforma del sistema institucional de ciencia y tecnología y a un cierto impuso de las actividades tecnológicas y científicas con la constitución de la «Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica» (CAICYT) en 1958 y del «Fondo Nacional para el desarrollo de las Investigaciones Científicas» (FNDIC), en 1964. Más tarde, en 1978, y en el seno del Ministerio de Industria nace el tercer pilar del sistema, del «Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial» (CDTI). Tras la promulgación de la Ley de la Ciencia se reorganizó completamente el Sistema de I+D y se constituyó la principal agencia, la «Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología» (CICYT) de la que depende el «Plan Nacional de I+D», la distribución de los recursos del FNDIC

y la coordinación con el resto de los elementos y organismos del Sistema. Además, como consecuencia de la descentralización política, los gobiernos de las comunidades autónomas y las corporaciones locales han ido asumiendo cada vez más tareas en relación con el desarrollo regional y han constituido sus propios órganos de promoción de la investigación.

El actual esquema institucional de ciencia tecnología en España aparece como sigue. Las funciones de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT) pueden resumir en las siguientes: 1) elaboración, coordinación, evaluación y supervisión del Plan Nacional de I+D, que cada cuatro años establece los principales objetivos de las políticas sobre ciencia y tecnología; 2) definición de los criterios de selección y control de los proyectos de investigación; 3) distribución de los recursos financieros procedentes del Fondo Nacional para el desarrollo de la Investigación Científica y Técnica; 4) cooperación con las agencias estatales encargadas de asuntos exteriores y con intereses en el desarrollo científico y tecnológico en otros países; y 5) coordinación de la participación española en comités u otras instituciones relacionadas con los programas de investigación europeos.

El funcionamiento de la CICYT se complementa con la actuación de otras cinco agencias subsidiarias: 1) la Comisión Permanente de la CICYT, que elabora el Plan Nacional de I+D y supervisa los aspectos científicos y técnicos de su puesta en funcionamiento; 2) el Consejo General de la Ciencia y la Tecnología, que es un órgano consultivo encargado de la coordinación del desarrollo científico y tecnológico entre Comunidades Autónomas, y entre éstas y el gobierno central; 3) el Consejo Asesor para la Ciencia y la Tecnología, otro órgano consultivo creado como nexo de unión entre la comunidad científica y los políticos encargados de las políticas relativas a la ciencia y tecnología; 4) la Secretaría General del Plan Nacional de I+D, que es la agencia encargada de la gestión presupuestaria, técnica y administrativa del Plan Nacional de I+D; y 5) la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva, que evalúa los estándares científicos y técnicos de los proyectos presentados para obtener financiación pública.

La Ley de la Ciencia establece que el principal instrumento en la consecución del Sistema español de Ciencia y Tecnología es el Plan Nacional de I+D que, con una proyección de varios años, define los objetivos, acciones y recursos que afectan a la promoción de la tecnología y la ciencia básica. El principal resultado de este plan es la organi-

zación de las actividades de investigación con base en los programas de investigación, que incluyen un conjunto de indicaciones sobre las acciones que han de seguirse. Existen cinco niveles: 1) Promoción del desarrollo científico y tecnológico a través de varias actuaciones entre las que cabe destacar: la formación del personal investigador, la financiación de los programas de investigación (individuales o integrados en un programa de investigación más amplio), la financiación de las infraestructuras científicas y tecnológicas y el estímulo de la difusión de los resultados de la investigación; 2) Planificación del desarrollo científico y tecnológico a través de la definición de Programas nacionales, sectoriales y concertados con las Comunidades Autónomas; 3) Coordinación de las iniciativas públicas y privadas destinadas a la promoción de la ciencia y tecnología; 4) Conexión del Sistema Industrial de Ciencia y Tecnología, a través de la promoción de la I+D entre empresas privadas y de la colaboración entre grupos de investigación de empresas públicas y privadas; y 5) Coordinación de las actividades científicas internacionales, principalmente con respecto a la Unión Europea y Latino-América.

Junto a los programas sectoriales del Plan Nacional de I+D, algunos departamentos ministeriales dirigen determinadas iniciativas de carácter sectorial. Entre las iniciativas más relevantes de este tipo destacan las siguientes: 1) El Plan de Actuación Tecnológico Industrial, gestionados por el Ministerio de Industria y Energía orientado a la innovación y el desarrollo tecnológico de la pequeña y mediana empresa; 2) El Plan de Investigación Energética, también gestionada por el Ministerio de Industria y Energía orientado a la reducción del impacto ecológico de la producción energética y del desarrollo de nuevas fuentes de energía; y 3) El Plan Industrial Tecnológico Medioambiental.

Como consecuencia de la descentralización política, los gobiernos de las comunidades autónomas y las corporaciones locales han ido asumiendo cada vez más tareas en relación con el desarrollo regional. Obviamente, esta tendencia general hacia la descentralización ha afectado positivamente al conjunto de actividades relacionadas con la ciencia y tecnología. El dinamismo y la velocidad de difusión de las innovaciones aumentan como consecuencia de la proximidad de los centros de investigación a las áreas regionales que dependen del desarrollo tecnológico. Sin duda alguna, las universidades y los organismos públicos regionales conocen mejor las necesidades de las industrias locales en cuanto a inputs tecnológicos se refiere. Es más,

dado que la producción de ciencia y tecnología genera economías de escala y economías externas, se precisa de una "masa crítica" para el desarrollo científico y tecnológico. En tanto que los programas nacionales están más preocupados por la distribución sectorial, los programas regionales y locales están más interesados en aspectos tales como el grado de concentración que se requiere para potenciar el desarrollo tecnológico.

Una de las implicaciones más positiva de la descentralización de las políticas de I+D es el creciente interés que se ha despertado por las necesidades de las empresas a la hora de diseñar y dotar de contenido al Sistema de Ciencia y Tecnología. De hecho, en lo regional, la colaboración entre empresas y Administraciones Públicas de Ciencia y Tecnología es mucho más intensa que en cualquier otra actividad incluida en el Plan Nacional de I+D. Además, las autoridades regionales están mucho mejor emplazadas a la hora de promover la difusión tecnológica. Así, la regionalización es un elemento clave en la construcción de un Sistema Ciencia-Tecnología-Industria con posibilidades de éxito. Sin embargo, tal y como cabría esperar, hay terreno para la aparición de conflictos. Por un lado, la complejidad del marco legal de las políticas de Ciencia y Tecnología obliga a alcanzar cierto grado de coordinación para evitar el despilfarro de recursos. Por otro lado, las autoridades regionales pueden percibir que en algún sentido las exigencias administrativas y burocráticas del Plan Nacional I+D suponen un obstáculo para el desarrollo científico y tecnológico. Finalmente, un enfoque completamente competitivo del Sistema de Ciencia y Tecnología puede plantear importantes desventajas para las regiones tecnológicamente retrasadas, aquellas que no contaban con la infraestructura tecnológica y científica que tenían otras regiones.

Uno de los parámetros que afecta la tasa de crecimiento regional y, por tanto, la convergencia regional en términos de renta per cápita es precisamente la brecha tecnológica, esto es, la distancia entre el nivel de desarrollo tecnológico de una región determinada y de la región "líder". De forma que, cuanto menores sean las diferencias regionales en términos de inversión de recursos en I+D, menor será la brecha tecnológica y, por tanto, menor será la diferencia entre las rentas per cápita de las regiones. En estudios recientes que abordan el tema de las actividades de investigación Científica y Desarrollo Tecnológico se subraya que la brecha tecnológica es más profunda que la brecha económica, al tiempo que se constatan importantes desequilibrios en

la distribución regional de las actividades de I+D como podremos comprobar a continuación.

El cuadro 1 presenta el gasto total en actividades de I+D por comunidades autónomas (como proporción del PIB regional). Según dicho cuadro, en 1994, los gastos en I+D representaban un 1% del PIB a nivel nacional; sinembargo, en Castilla-La Mancha, Extremadura, Baleares, y la Rioja, dichos gastos representaban menos del 0,5% del PIB regional. La baja intensidad tecnológica de determinadas regiones españolas puede ser explicada con base en dos aspectos: el grado de accesibilidad y el grado de receptividad. El grado de accesibilidad depende de la facilidad o dificultad con la que la inversión o las nuevas ideas pueden llevarse a cabo, y el grado de receptividad depende de cómo los agentes económicos perciben estas condiciones.

El cuadro 2 muestra la distribución regional del gasto y el personal empleado en actividades de I+D. El principal aspecto para enfatizar es la alta concentración de ambos indicadores en un número pequeño de comunidades: un 75% de los recursos totales en I+D son gastados en Madrid, Cataluña, Andalucía y el País Vasco, y un 70% del personal dedicado a actividades de I+D se localizan también en estas comunidades. Estos datos sugieren la existencia de un desequilibrio sustantivo en la distribución regional de los recursos destinados a actividades de I+D.

La CICYT publica cada dos años un catálogo con el número de centros de investigación en España. Este catálogo incluye todos los centros, tanto públicos como privados, relacionados con la investigación científica y tecnológica, no sólo los centros cuya actividad principal es la investigación, sino también los centros que prestan apoyo a los primeros. En España, en 1992 había más de 3.600 centros. El sector de Enseñanza Superior agrupa a más del 30% de los centros de investigación en España, las Empresas Públicas y las Administraciones autonómica y central controlan una parte importante de los centros de investigación (el 22%, 16% y 14% del total, respectivamente), mientras que los centros de investigación financiados por las empresas privadas y los gobiernos locales apenas representan el 6% del total.

La distribución regional de estos centros aparece reflejada en el cuadro 3. El principal aspecto a destacar de esta distribución es, una vez más, la elevada concentración de los centros de investigación en el País Vasco, Comunidad Valenciana, Castilla y León representan

alrededor del 20% del total, y otro 30% está distribuido entre once comunidades autónomas, lo que significa que algunas de ellas cuentan con menos de un 2% del total. Se constata una vez más, por lo tanto, que la elevada concentración regional es una de las características principales del Sistema Español de Ciencia y Tecnología, como ya hemos visto al analizar otros indicadores.

Como hemos comentado anteriormente, la demanda de tecnología a nivel regional viene condicionada en gran medida por la estructura industrial de cada región, aparte de por la propia actitud empresarial. Si una región se especializa en productos de baja tecnología, si su población activa no está relativamente cualificada y si la base industrial está principalmente compuesta por pequeñas o medianas empresas, es muy probable que esta región tenga baja intensidad tecnológica. En este caso una de las principales limitaciones del desarrollo innovador y tecnológico es la propia caracterización de la región y cualquier estrategia para llevar a cabo este desarrollo exigiría el establecimiento de nuevas industrias más propensas a la innovación.

La mayor parte de los establecimientos empresariales en España tienen menos de 20 empleados (cerca del 85%), mientras que la participación de los establecimientos con más de 100 empleados está por debajo del 5%. Dentro de cada rama económica, la proporción de pequeñas empresas es relativamente mayor en la de bajo contenido tecnológico, mientras que, sorprendentemente, la mayor proporción de establecimientos grandes no se encuentra en el grupo de ramas con mayor contenido tecnológico, sino en el grupo de ramas con contenido tecnológico medio.

Otro de los requisitos imprescindibles para acometer el desarrollo tecnológico son los recursos humanos. La innovación requiere de personal altamente cualificado y de población activa flexible y capaz de ajustarse fácilmente a los avances tecnológicos. En cuanto a la situación española, en un nivel agregado, todavía se aprecia una importante proporción de población sin estudios (casi el 8%), mientras que la proporción de la población activa con estudios universitarios está cercana al 15% a pesar de que desde mitades de los ochenta, las cohortes que entraban en la universidad cada vez representan una proporción mayor de la población con edades comprendidas entre los 18 y 25 años. En este sentido, a pesar del no-

table incremento de los recursos destinados al sistema educativo, las diferencias regionales son todavía muy significativas.

En términos generales, se puede afirmar que las regiones en las que la distribución sectorial del empleo es menos propensa al desarrollo tecnológico también son las regiones con menor nivel de acumulación de capital humano. En la medida en que tanto la oferta como la demanda de tecnología requieren de cierto grado de acumulación de capital humano, esto es, que los recursos humanos son una condición necesaria para el desarrollo tecnológico, esas regiones están abocadas a enfrentarse a importantes limitaciones a la hora de desarrollar una determinada estrategia.

En resumen, el Sistema de Ciencia y Tecnología española muestra: (a) que la brecha tecnológica es más profunda que la brecha económica, al tiempo que se constatan importantes desequilibrios en la distribución regional de las actividades de I+D; (b) el gasto relativo al PIB de las inversiones en I+D es muy bajo en España, menos del 1 por ciento, y se encuentra concentrado (el 75 por ciento) en un número pequeño de comunidades autónomas (Madrid, Cataluña, País Vasco), que destinan más del 1 por ciento, y Madrid es la única comunidad que cuenta con un índice de participación en actividades I+D cercano e incluso superior a la media Europa, que casi alcanza el 2 por ciento; (c) el sector de enseñanza superior agrupa a más del 30 por ciento de los centros de investigación, las empresas públicas y las administraciones central y autonómicas controlan el 22, 16 y 14 por ciento respectivamente, mientras que los centros de investigación financiados por las empresas privadas representan el 6 por ciento; (d) tradicionalmente, España ha utilizado como principal fuente de desarrollo tecnológico la importación de tecnología, que de hecho ha representado en el PIB un porcentaje superior al dedicado a I+D; (e) las variables a la hora de explicar la intensidad de I+D por ramas industriales son la estructura de mercado y el sector de actividad; los otros factores son el tamaño de la empresa, la cultura empresarial (actitud de los empresarios hacia la innovación) y la disponibilidad de recursos humanos (científicos y tecnólogos), ya que la innovación requiere personal altamente cualificado y de población activa flexible y capaz de ajustarse fácilmente a los avances tecnológicos.

CUADRO 1

GASTOS EN I+D POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS PROPORCIÓN PIB REGIONAL

	1988	1990	1991	1992	1993	1994
Andalucía	0,4	0,52	0,52	0,57	0,69	0,57
Aragón	0,6	0,59	0,56	0,76	0,75	0,67
Asturias	0,4	0,54	0,59	0,60	0,57	0,51
Baleares	0,1	0,11	0,13	0,12	0,11	0,14
Canarias	0,2	0,27	0,32	0,55	0,52	0,58
Cantabria	0,5	0,44	0,50	0,48	0,58	0,60
Castilla y León	0,5	0,57	0,58	0,67	0,80	0,72
Castilla-La Mancha	0,2	0,16	0,18	0,21	0,22	0,22
Cataluña	0,8	0,93	0,98	1,04	1,01	0,97
C. Valenciana	0,3	0,37	0,43	0,60	0,59	0,60
Extremadura	0,3	0,35	0,39	0,58	0,51	0,44
Galicia	0,3	0,35	0,39	0,58	0,51	0,44
Madrid	2,2	2,57	2,57	2,44	2,23	2,13
Murcia	0,4	0,44	0,42	0,67	0,60	0,51
Navarra	0,4	0,91	1,00	1,09	0,98	0,81
País Vasco	1,0	1,22	1,32	1,24	1,22	1,13
Rioja (La)	0,1	0,14	0,23	0,22	0,36	0,29
TOTAL	0,8	0,92	0,95	1,00	0,98	1,00

CUADRO 2

DISTRIBUCIÓN REGIONAL DEL GASTO Y PERSONAL EN I+D,

	GASTO TOTAL EN I+D				PERSONAL EMPLEADO EN ACTIVIDADES DE I+D			
	% SOBRE EL TOTAL NAL.				% SOBRE EL TOTAL NAL.			
	1986	1988	1992	1994	1986	1988	1992	1994
Andalucía	5,5	7,5	7,8	8,2	4,2	8,2	10,2	10,4
Aragón	1,6	2,4	2,6	2,5	1,8	2,3	2,5	3,0
Asturias	1,9	1,5	1,6	1,5	1,4	1,7	1,6	2,0
Baleares	0,2	0,3	0,3	0,4	0,2	0,3	0,3	0,4
Canarias	0,0	0,9	2,0	2,4	0,0	1,3	2,1	2,7
Cantabria	0,3	0,9	0,6	0,9	0,4	1,0	0,7	1,1
Castilla y León	0,8	0,8	3,9	4,7	0,9	0,7	4,6	6,0
Castilla-La Mancha	6,0	4,0	0,8	0,9	7,1	4,3	0,9	0,9
Cataluña	22,6	19,3	19,8	20,0	26,0	18,3	17,7	15,9
C. Valenciana	1,6	4,3	5,8	6,3	2,0	4,0	5,2	7,8
Extremadura	0,3	0,8	0,7	0,9	0,4	0,9	0,9	1,6
Galicia	1,3	2,1	3,1	2,6	1,6	2,1	3,5	3,3
Madrid	44,3	41,9	38,7	37,1	39,2	36,9	34,5	27,6
Murcia	0,4	1,3	1,6	1,3	0,5	1,5	1,8	1,9
Navarra	1,1	0,8	1,8	1,4	1,4	0,8	2,0	2,2
País Vasco	11,9	8,5	7,8	7,8	13,0	7,9	7,0	5,6
Rioja (La)	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,3
No regionalizado	0,0	2,6	0,9	1,0	0,0	7,8	4,4	7,4
TOTAL (mm pgs/persona)	110,3	287,7	536,8	548,2	19.000	54.806	72.822	80.399

CUADRO 3

DISTRIBUCIÓN REGIONAL DE LOS CENTROS DE INVESTIGACIÓN. 1990

COMUNIDADES AUTÓNOMAS CENTROS DE INVESTIGACIÓN	(Como % del total)
Andalucía	1,76
Aragón	2,99
Asturias	2,69
Baleares	1,22
Canarias	2,80
Cantabria	1,30
Castilla y León	6,10
Castilla-La Mancha	2,02
Cataluña	17,47
C. Valenciana	6,02
Extremadura	1,66
Galicia	3,94
Madrid	28,86
Murcia	2,02
Navarra	2,72
País Vasco	6,82
Rioja (La)	0,61

BIBLIOGRAFÍA

Braña, J.; Buesa, M.; y Molero, J.: El Estado y el cambio tecnológico en la industrialización tardía. Un análisis del caso español. Madrid, Fondo de Cultura Económica, 1984.

Buesa, M.: «La política tecnológica en España. Una evaluación en la perspectiva del sistema productivo». Información Comercial Española, 726, 1994.

Castillo Delgado, S. y Jimeno Serrano, J.F.: «Convergencia regional y tecnología», J.R. Cuadrado Roura, Convergencia regional en España: Hechos, tendencias y perspectivas. Madrid, Fundación Argentaria, 1998.

Criado, E.: «El sistema científico-técnico en España», Ciencia y cambio tecnológico en España. Madrid, Fundación 1º de Mayo, 1990.

Cuadrado Roura, J.R. y García Greciano: «Las diferencias interregionales en España. Evolución y perspectivas», Economía española en un escenario abierto. Madrid, Fundación Argentria, 1995.

Cuadrado Roura, J.R. y Mancha Navarro, T.: «La convergencia de las regiones españolas: una difícil tarea», España frente a la Unión Económica y Monetaria. Madrid, Ed. Civitas, 1996.

Dolado, J.L.; González-Páramo, J.M.; y Roldán, J.M.: «Convergencia económica entre las provincias españolas: evidencia empírica (1955 - 1989), Moneda y Crédito, 198, 1994.

Fuente, Ángel de la: «Economía regional desde una perspectiva neoclásica. De convergencia y otras historias». Revista de Economía Aplicada, 10, 1996.

Fuente, Ángel de la: «Inversión, catch-up tecnológico y convergencia real», Papeles de Economía Española 63, 1995.

Fundación 1º de Mayo: Ciencia y cambio tecnológico en España. Madrid, Fundación 1º de Mayo, 1990.

González Blasco, P.; Jiménez Blanco, J.; y López Piñero, J.M.: Historia y sociología de la ciencia en España. Madrid, alianza Editorial, 1979.

Jimeno, J. f., López García, S.: Ciencia, tecnología e industria en España. Herencias institucionales y nueva política científica en la constitución del Patronato «Juan de la Cierva», 1939-1945. Documento de Trabajo 9302. Fundación Empresa Pública. Programa de Historia Económica, Madrid, 1993.

López García, S. y Valdaliso, J.M. (eds.):, ¿Qué inventen ellos? Tecnología, empresa y cambio económico en la España contemporánea. Madrid, Alianza Universidad, 1997.

Martín Aceña, P.; Comín, F.: «La acción regional del Instituto Nacional de Industria, 1941-1976», Pautas regionales de la industrialización española (Madrid, Ariel, 1990).

Mas, M.; Mandos, J.; Pérez, F.; y Uriel, E.: «Disparidades regionales y convergencia en las Comunidades Autónomas», Revista de Economía Aplicada, 4, 1994.

Ministerio de Industria y Energía: España. 200 años de tecnología. Madrid, 1988.

Muñoz, E. y Ornia, F.: Ciencia y tecnología: una oportunidad para España. Madrid, Ed. Aguilar, 1986.

Nadal, J.; Carreras, A. (eds.): Pautas regionales de la industrialización española (Madrid, Ariel, 1990).

Raymond, J.L. y García, B.: «Las disparidades en el PIB per capita entre Comunidades Autónomas y la hipótesis de convergencia, Papeles de Economía Española, 59, 1994.

Sala-i-Martin, X.: «La riqueza de las regiones. Evidencia y teorías sobre el crecimiento regional y convergencia», Moneda y Crédito, 198, 1994.

Las Redes Organizacionales y la Creación de Capacidades Locales para la Innovación

ROBERTO MARTÍNEZ NOGUEIRA
GRUPO CEO - ARGENTINA

Director de Posgrado de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires

La importancia creciente de la temática de las redes organizacionales en el contexto del desarrollo regional es el resultado de la maduración en la conceptualización de los sistemas nacionales de innovación. Esta evolución consistió en un tránsito desde un tratamiento centralizado, con instrumentos que postulaban la homogeneidad en las racionalidades intervinientes y que pretendían impactar sobre algunos de sus parámetros de decisión, hacia enfoques menos deterministas y más atentos a la heterogeneidad de situaciones, a la especificidad de los comportamientos y a las respuestas a las iniciativas de los actores sociales, con una importancia creciente otorgada a los contextos institucionales de la innovación, a sus impactos sobre la naturaleza de las interacciones y al aprovechamiento de oportunidades.

Esta conceptualización de los sistemas nacionales presenta un escenario radicalmente diferente para los procesos de formulación e implementación de políticas. Estos adquieren atributos de mayor "horizontalidad", con un debilitamiento de las fronteras entre competencias funcionales y ámbitos organizacionales, ya sea para la producción o para la generación de conocimientos. En este escenario, las relaciones entre actores, su cristalización en redes y el espacio geográfico que las acoge pasan a ocupar los lugares que antes se reservaban a diseños complejos de elevada formalización pero de escasa flexibilidad y difícil accesibilidad para atender a los requerimientos de las estructuras social, productiva y de investigación locales.

Este cambio en la conceptualización se ha consolidado a partir de la evidencia suministrada por experiencias con diferente grado de participación estatal en la Unión Europea y en los Estados Unidos, a la vez que fue reforzada por el desarrollo de varios enfoques que pusieron énfasis en los sistemas de **normas de acción colectivas** y en los **arreglos organizacionales** que permiten y promueven acciones colaborativas y la coordinación entre actores. Estos enfoques, si bien convergentes en las preocupaciones y complementarios en cuanto a los aspectos tratados, aún requieren un enriquecimiento adicional a partir de la incorporación de aportes desarrollados en otros contextos analíticos pero de relevancia para la consideración de las temáticas de la innovación.

En este documento se pretende abordar y discutir algunos de estos aportes. El objetivo perseguido es extraer conclusiones para el diseño de mecanismos para la formulación e implementación de políticas públicas y para el análisis de los procesos de articulación interorganizacional. Se tratan así por separado las tres temáticas que conforman esta problemática: el territorio, las redes y las organizaciones.

I. El territorio

EL NUEVO INTERÉS POR LO TERRITORIAL

El territorio ha generado en las últimas dos décadas un nuevo interés como ámbito de articulación entre las problemáticas sociales, políticas, productivas, ambientales y de recursos. Por una parte, su consideración está infundida de elementos normativos: la participación ciudadana como valor fundamenta propuestas de descentralización y de control social, contribuyentes a la democratización de la sociedad. Por otra, el territorio constituye una estrategia para la recuperación de la heterogeneidad y de la especificidad de situaciones frente al avance uniformizador de la globalización. Lo socioterritorial es concebido de este modo como un ámbito de expresión de necesidades, de afirmación de las identidades y de recuperación de la capacidad de iniciativa de actores sociales en el marco de estructuras de relaciones susceptibles de ser alteradas por comportamientos estratégicos.

El territorio tiene también una utilidad descriptiva. Es un ámbito para la realización de transacciones de todo tipo, dando un sentido espacial a los mercados y una localización a las políticas públicas. Sirve para

identificar esas transacciones y situar a las racionalidades que las determinan. Se lo incluye como componente primero en las políticas de desarrollo de la innovación a partir de la agregación geográfica de actividades. No obstante, el acercamiento al territorio, al exigir una mayor comprensión de las articulaciones entre los procesos macro y microsociales, pone de manifiesto una complejidad que desafía a las capacidades analíticas. Por ello, existe un cierto desfase entre el reconocimiento de la importancia de lo territorial y el conocimiento para operar atendiendo a su complejidad, aún cuando el disponible permite sugerir algunas líneas de cautela sobre la asimilación automática entre acción territorialmente orientada y procesos de innovación.

EL TERRITORIO COMO REALIDAD EXISTENTE O POR CONSTRUIR

Una primera línea de cautela se refiere a la conveniencia de tratar lo territorial atendiendo a sus atributos particulares y no como ámbito genérico. Los aspectos descriptivos y normativos se entremezclan en los análisis de localización de actividades, por lo que es preciso un tratamiento riguroso que atienda a las condiciones y potencialidades existentes de manera que las políticas dirigidas a crear capacidades en el nivel regional o local alcancen una viabilidad aceptable. En este sentido, algunas precisiones deben ser tenidas en cuenta, las que en síntesis están dirigidas a enfatizar que la aproximación territorial a los sistemas de innovación debe incorporar: a) la dotación de recursos y las condiciones previas existentes, b) la naturaleza de las unidades operantes, c) las exigencias de inserción competitiva en los mercados y d) en función de lo anterior, la multiplicidad y diversidad de instrumentos requeridos (de apoyo técnico, financiero, de formación de recursos humanos, etc.). Esta cuestión se trata respecto a cinco referencias habituales a lo territorial:

a. Los territorios como acumulación de actividades: En el marco de la creciente atención al territorio, múltiples esfuerzos se han realizado para alcanzar una concentración geográfica a partir de la localización de capacidades científicas y tecnológicas y de unidades productivas en ámbitos geográficos delimitados. Algunos de estos esfuerzos han fracasado, tal como lo documenta la literatura especializada (Miller y Cote, 1985, Dorfman, 1983). La conclusión que se deriva es que la simple consideración del territorio como espacio para la localización de unidades que supuestamente deberían tener complementariedades funcionales no es suficiente para crear articulaciones satisfactorias. Estas dependen de factores más complejos, entre los que están la auto-

nomía y tamaño de las empresas establecidas (la no dependencia de una casa matriz y una dimensión empresarial pequeña parecen ser condiciones más receptivas a la innovación a escala regional), la preexistencia de capacidades científicas y tecnológicas abiertas y con escasa autorreferenciación, los atributos de la mano de obra, el "clima institucional" existente y una estructura social fuertemente interconectada pero a la vez con heterogeneidades en su interior (Aldrich y Zimmer, 1986).

De igual manera, la simple localización de empresas o actividades con antecedentes innovadores no garantiza la diseminación de la capacidad innovadora en el nivel local. Estudios realizados en Europa muestran que existe una fuerte concentración de esa capacidad en las casas matrices, sin que la compartan con las filiales que pueden establecerse en ciertas regiones en función de políticas de promoción o de mercado. De esta manera la movilidad de innovaciones entre regiones enfrenta rigideces y bloqueos, aun dentro de los mismos conjuntos empresariales, lo que muestra que la conformación de la estructura económica o la organización de la producción no alcanza de por sí para inferir la existencia de una capacidad innovadora local, sino que debe recurrirse a otros atributos de las organizaciones y del ámbito de localización (Rothwell y Zegveld, 1982).

b. Los distritos industriales: A estos aspectos apunta el interés por los distritos industriales, los que conjugan una agregación geográfica con una organización de la producción y un componente de competencias compartidas y complementarias. Estos nacen a partir de circunstancias, acumulación de experiencias históricas y concentración de recursos, con ajuste mutuo entre los actores y sin diseño previo. Son construcciones sociales que resultan de la socialización de ciertas aptitudes específicas. En su interior existen relaciones relativamente simétricas en materia de dependencia de recursos pero desbalanceada en lo referido a la distribución de capacidades. Son arreglos que hacen uso y producen externalidades producidas por conocimientos de propiedad colectiva. Tienen fuertes requerimientos de compatibilidad, convergencia y complementariedad, con actores privados que demandan a actores públicos. No constituyen mercados: como señala Piore, la intensidad de comunicación y las estructuras sociales que los penetran hacen que sean difícilmente compatibles con un sistema de precios competitivo (Piore, 1990, Piore y Sabel, 1984, Best, 1990).

El desarrollo de los distritos industriales se ve facilitado si alguna unidad de nivel más elevado, como es el gobierno local o regional, inter-

naliza aquellas externalidades como parámetro para sus decisiones. Por consiguiente, pueden ser alentados y consolidados por políticas públicas, las que deben asumir un carácter facilitador pero raramente creador, así como por la provisión de infraestructura y servicios genéricos de capacitación, educación y tecnológicos. Pero debe tenerse en cuenta que la noción de distrito industrial sólo puede transferirse del contexto europeo - donde tiene mayor difusión - al latinoamericano sólo en unas pocas situaciones de tejidos organizacionales suficientemente densos en los que se dan las condiciones de acumulación de actividades, concentración de capacidades, compatibilidad de actores y relativa autonomía y escala suficiente en las unidades económicas.

c. Los polos o parques tecnológicos: Los polos y parques tecnológicos son artefactos creados para dar lugar a interacciones y a la utilización conjunta de capacidades. Surgen de la disponibilidad de ofertas científicas y tecnológicas puestas a disposición del sistema productivo. Sus operaciones resultan de la convergencia promovida por instrumentos de política de racionalidades públicas y privadas. Procuran disminuir los costos de información y de coordinación necesarios para acceder al conocimiento que fundamenta la innovación o de costos de operación a partir de la utilización de servicios comunes. Suelen albergar a empresas en estadio de desarrollo precoz (incubadoras de empresas) o a joint ventures de elevado riesgo de mercado, las que hacen uso de instalaciones y reciben apoyos técnicos y gerenciales.

Esta coexistencia física y la disponibilidad de conocimientos transferibles de por sí no garantizan un tránsito de información y la construcción de capacidades que consoliden la viabilidad económica de las unidades productivas (Hall, 1981). Esta depende también de las capacidades estratégicas y de gestión que se desarrollen, por lo que una conceptualización estrecha de estos polos o parques desde una perspectiva puramente tecnológica es insuficiente.

d. Los centros de gestión y las corporaciones de desarrollo: Las primeras constituyen formas de intervención territorial de difusión particular en el ámbito rural, aun cuando también existen mecanismos con estas características para rasmas industriales o de servicios para pequeñas y medianas empresas. Apoyan a empresas ya establecidas, a las que proveen información de mercados, contribuyendo a la identificación de negocios y a la formulación de proyectos. Suministran directamente o canalizan demandas tecnológicas, sirviendo como facilitadores de las articulaciones entre actores. Las segundas tienen una participación mayor en la creación de empresas, en la canalización de

las inversiones y en el desarrollo de programas referidos a tipos de producción determinados.

La capacidad de estos arreglos para brindar respuestas rápidas y específicas, junto a la posibilidad de evaluar en forma relativamente rápida los resultados de la intervención, los hacen instrumentos extremadamente útiles pero acotados en su alcance por su carácter puntual y falto de continuidad. La evaluación de estas experiencias indica que su efectividad es mayor cuando están vinculados a mecanismos de financiamiento, tanto para cubrir los costos de la asistencia con distintos tipos de subsidio, como para los gastos de operación y para la inversión.

e. Los complejos agroindustriales: Estos complejos merecen una consideración especial. De relevancia para muchos países de América Latina, combinan disponibilidad de recursos y condiciones agroecológicas propicias, tradición en la producción primaria, ciertas capacidades acumuladas por la generación y transferencias de tecnología en ese nivel, junto a la presencia de plantas procesadoras y de articulaciones crecientes con los mercados de insumos más competitivos y de productos más diferenciados.

La conformación de estos complejos suele ser el producto del despliegue de liderazgos que, a partir de la satisfacción de la demanda final, generan ramificaciones hacia arriba a lo largo de las cadenas. Estos complejos hacen que lo territorial adquiera una nueva significación a través de la densificación de las transacciones, de la multiplicación de actores relevantes y de una más clara visualización de las interdependencias "sistémicas" de tipo productivo, empresarial, social y de infraestructura.

En estos casos, la intervención pública enfrenta importantes asimetrías entre los participantes en esos complejos, pudiendo facilitar su efectividad a través de su capacidad de regulación, de la facilitación de acuerdos asociativos y de la construcción de capacidades de negociación. De igual manera, exigen un replanteo de los esquemas institucionales vigentes referidos a la producción agrícola (institutos de investigación, sus centros, estaciones experimentales y unidades de extensión), ya que los mismos deben adoptar una perspectiva más integrada en la que la comprensión de las realidades de mercado y empresariales desempeña un papel central que en los esquemas tradicionales estaba desempeñado por el énfasis en la oferta de conocimientos a productores relativamente aislados y de atributos homogéneos.

II. Las redes

LA IMPORTANCIA DE LAS REDES COMO INSTRUMENTO ANALÍTICO Y OPERACIONAL

La referencia a las contribuciones de las redes a la innovación, a la difusión de conocimientos científicos y tecnológicos, a la articulación local y a la consolidación de categorías de empresas (en particular las micro, pequeñas y medianas) es constante. Ello está provocado por las evidencias de su efectividad y potencial y alimentado por una inferencia de naturaleza teórica sobre el papel de las redes en lo referido a las inserciones sociales y la eficacia de los comportamientos. No obstante, el análisis de la conformación, dinámica y eficacia de las redes requiere esfuerzos adicionales, pues es poco el conocimiento acumulado sobre aspectos tales como su origen, desarrollo y condiciones de viabilidad (Provan y Milward, 1995, Salancik, 1995).

Las redes forman parte de un nuevo paradigma de análisis y aun de estructuración de la realidad. Ese nuevo paradigma surge de la confrontación con premisas y atributos vinculados a la jerarquía, a la rigidez de los arreglos y al carácter imperativo de los ordenamientos sociales hechos desde la clave de la horizontalidad, la flexibilidad y lo asociativo. Remite a problemáticas más generales como son las vinculadas a la integración de aportes diferenciados en el marco de la cooperación y no de la competencia. Tiene consecuencias sobre los diseños alternativos para la coordinación de transacciones entre organizaciones y en el interior de éstas, así como para la explicación de los factores intervinientes en la estratificación social y en la generación y utilización de oportunidades de inserción en los mercados (de trabajo, de bienes, de conocimientos, etc.).

La noción de red tiene diversos componentes. Son conjuntos de actores en relación, con intercambios cuya naturaleza, intensidad y consecuencias determinan el tipo particular de red de que se trate. Están integradas por pares o por actores diferenciados según sus capacidades o por sus inserciones sociales. Resultan de elecciones de los participantes, reconociendo restricciones y haciendo uso de oportunidades abiertas en su contexto de operación. Son a la vez un proceso y un estado. Como proceso, tienen una naturaleza evolutiva, con una maduración resultante de la acumulación de capacidades y la congruencia de perspectivas. Como estado, tienen una estructura, jerarquización de contribuciones y dotación de recursos.

La atención sobre las redes como objeto de análisis ha enriquecido la comprensión de los procesos sociales, permitiendo superar los enfoques excesivamente globales que remiten a planos macrosociales la inteligibilidad de comportamientos específicos, así como los supuestos epistemológicos según los cuales éstos están determinados por una racionalidad optimizadora individualista. Permite por lo tanto el análisis de relaciones económicas a un nivel intermedio entre el propio del comportamiento de la firma y el de agregados por rama o sector de actividad. Se concentra en la atención a las transacciones pero no como actos aislados sino como procesos recurrentes en vista de procesos de colaboración y complementariedad. Posibilita, además, la concreción de estrategias bottom-up de fomento de vínculos y de alianzas susceptibles de convergencia desde abajo (Bianchi, P., 1997).

También las redes constituyen alternativas empíricas y analíticas a la dicotomía jerarquía-mercado que ha formado parte de los debates sobre la organización de la sociedad y el papel del estado en las últimas décadas (Williamson, 1975, 1985), con el impacto consecuente sobre las formas de pensar las políticas científicas y tecnológicas. Superan los planteamientos verticales e imperativos de naturaleza estatalista que remiten las relaciones entre actores a una cierta distribución de poder formalmente sancionada, en la cual el estado despliega una capacidad sin límites orientada por una determinada concepción del óptimo social para la estructuración de los intercambios sociales y para la orientación y coordinación del sistema. Permiten superar posturas opuestas pero equivalentes para las cuales el sistema de precios puede coordinar en forma perfecta la provisión de bienes y servicios, así como su derivación que racionaliza el surgimiento de las grandes corporaciones integradas verticalmente por su poder para reducir las incertidumbres propias de las relaciones de mercado (Chandler, 1977). A la vez, permiten una visualización de la realidad más compleja que el atomismo implícito en las relaciones de mercado en las que firmas aisladas se comunican entre sí sólo a través de ese sistema de precios.

LAS VARIEDADES DE REDES

Pero estas afirmaciones genéricas sobre las redes deben dar lugar a un análisis más detallado, diferenciando componentes, estructuras y procesos. Debe permitir acciones de promoción y apoyo más focalizadas, así como la adopción de estrategias evolutivas que permitan la maduración y desarrollo de relaciones de colaboración más intensas y sostenibles. Para ello es conveniente distinguir distintas posibilidades:

a. *Las redes de información*: Las redes más elementales son aquellas establecidas para el simple intercambio de información, ya sea entre todos los integrantes de la red como a partir de algún nodo central que la reúna y disemine. Muchos esquemas territoriales o de promoción de pequeñas y medianas empresas sólo tienen este carácter, así como múltiples arreglos institucionales existentes entre centros productores de conocimientos (Martínez Nogueira, 1989). Su utilidad radica en la disminución del costo de producir información o de los costos de transacción demandados por el acceso a la misma. Tienen pocos requerimientos en materia de organización y de gerenciamiento, los que a su vez se han reducido notablemente como consecuencia de los avances en materia de comunicaciones. Generalmente dependen de un liderazgo y de recursos para la puesta en marcha del proceso, al que se suman los restantes participantes. Es un "piso" para el encuentro y para el desarrollo de esquemas más severos, con reducidas exigencias en materia de antecedentes de relación, pudiendo considerarse como el primer paso para la construcción de arreglos más complejos.

Los medios de política para su desarrollo son de tipo relativamente genérico, desencadenadores de procesos, como la creación de comisiones para el intercambio, acciones de extensión para generar una mayor percepción de oportunidades y complementariedades, la instalación de centros de información, la facilitación de contactos a través de viajes y pasantías, etc.

b. Las redes cooperativas: La complejidad aumenta a medida que se pasa a la coordinación de esfuerzos, llegándose a esquemas con complementación de acciones para alcanzar mayor eficiencia en la utilización de recursos y en la complementariedad de productos. Estas redes son la culminación de transacciones reiteradas a partir de las cuales se advierte la existencia de intereses compartidos y de oportunidades que pueden ser aprovechadas en conjunto. Por lo tanto, suponen la existencia previa de relaciones frecuentes y de un cierto reconocimiento de la complementariedad.

Las políticas públicas adquieren en este escenario un carácter más específico, menos interventoras y más promotoras. Responden a la demanda y operan según la lógica de proyectos, con productos predeterminados y contribuciones específicas de parte de actores heterogéneos. Los fondos concursables son medios para ello, con prioridades otorgadas a la colaboración entre instituciones locales, universidades, centros de capacitación, etc.

c. Las redes por diseño: Un grado mayor de exigencia sobre las redes se plantea cuando las políticas públicas las incorporan como instrumentos estratégicos que se crean y promueven como medios para el desarrollo territorial. Responden en estos casos a planteamientos más abarcativos de situaciones cuyos grados de consolidación difieren sustancialmente, en las que no sólo se trata de formar redes o de promoverlas a partir de la disponibilidad de recursos adicionales, sino también de crear las condiciones para su sostenibilidad y para darles una orientación determinada con impactos sobre dimensiones múltiples.

En estos casos es preciso contar con mecanismos para la definición de prioridades, la identificación de necesidades, la estructuración de la demanda y la orientación de la oferta, con una planificación de naturaleza estratégica, con movilización de actores y con la creación de reglas e incentivos y de mecanismos para su aplicación consistente. Es decir, no se trata de la mera oferta frente a redes de baja complejidad, ni a la acción por la demanda cuando esa complejidad crece, pues las cuestiones básicas por enfrentar tienen una naturaleza institucional de mayor trascendencia o de más difícil manipulación. Se procura en estos casos la institucionalización de condiciones que hagan viables el desarrollo de servicios compartidos, la integración de pools de recursos, los desarrollos conjuntos, etc. Se advierte, por consiguiente, la extrema complejidad de la tarea, las exigencias que impone en materia de capacidad política y de gestión y el horizonte temporal de largo plazo sobre el que es necesario actuar.

EL CARÁCTER DE LOS LAZOS Y LA INCLUSIÓN EN LAS REDES

La literatura psico-social indica que el aprovechamiento de las redes es mayor cuando los contactos se realizan cara a cara, libres de excesivas restricciones formales. Las redes que no aseguran una frecuencia de interacción que permita la construcción de supuestos compartidos, de un lenguaje común y de confianza en las relaciones, tienen una efectividad menor, con obvias consecuencias para el diseño de mecanismos de encuentro entre miembros de comunidades organizacionales diferentes (empresas, centros de investigación, servicios técnicos, universidades, etc.). Por otra parte, la literatura sociológica ha desarrollado una clasificación que distingue entre redes fuertes y débiles, la que permite agregar mayor refinamiento a esos diseños.

La inserción en redes fuertes implica una elevada y casi exclusiva interacción con los restantes miembros de la red: ésta es la situación

que se da, por ejemplo, en los mercados cerrados o en arreglos de subcontratación con monopsonio, o en las relaciones que puede establecer un conjunto de empresas con un proveedor exclusivo de información técnica de elevada especialización. La red suministra sólo los elementos que circulan en su interior, con contactos múltiples entre los participantes pero con un cierto aislamiento con respecto al exterior. Supone una gran dosis de "redundancia" pues existen superposiciones de aportes e información. Su aprendizaje se ve limitado a aquel que es autogenerado, creándose bloqueos de tipo cognitivo que dificultan la generación de alternativas que impliquen cambios cualitativos con respecto a percepciones, usos y prácticas establecidos. Su vulnerabilidad aumenta en presencia de cambios radicales en los mercados o de discontinuidades tecnológicas (Nohria, 1992).

Diferente es la situación en las redes con lazos débiles que suponen la existencia de múltiples articulaciones. Sus contactos incluyen relaciones no redundantes, en las que los flujos de información tienen un carácter potenciador. Las relaciones son más flexibles y, sin reducir las interdependencias internas, dejan recursos ociosos para empreder articulaciones externas a las redes. Se produce una apertura cognitiva, pues la contrastación de información con fuentes no incluidas en las redes primarias permite la revisión de convicciones y modos operativos, dando lugar por tanto a la innovación (Granovetter, 1973).

De este modo, la búsqueda de eficiencia de las redes lleva a cuestionar que el objetivo de política deba ser básicamente el aumento de la densidad de las redes - relación entre los vínculos actuales sobre los potenciales - o de la conectividad en su interior. Por el contrario, la consecuencia es afirmar la necesidad de maximizar los contactos no redundantes, con una mayor diversidad en sus integrantes, lo que supone la conveniencia de desarrollar redes de mayor dimensión con más participantes, más diversidad en su interior y más flujos entre ellos. En términos operacionales, implica construir redes con actores que acumulen diversos recursos y tengan diferentes perfiles (productivos, científicos y tecnológicos, estatales de diversos niveles de gobierno, asociaciones profesionales, etc.) no restringidas a los ámbitos locales y regionales, sino con proyecciones nacionales y globales. En un plano más local e inmediato, lleva a crear mecanismos de servicio multidimensionales, que combinen las dimensiones técnicas con el análisis de mercado y competitivo, económicas y de gestión, con articulaciones en lo regional, nacional y aun internacional que facili-

ten la apertura y el enriquecimiento de aportes. Es por ello que las políticas subnacionales, si bien de importancia crítica, no son suficientes para promover redes efectivas en sus capacidades innovadoras y competitivas.

Todo lo anterior implica la necesidad de adoptar una perspectiva "estratégica" en el desarrollo de las redes. Desde esta perspectiva, la superación de la trampa de las redes fuertes demanda la identificación de lo que la literatura denomina "agujeros", espacios de interacción no cubiertos cuya explotación es fuente de acceso a posibilidades de innovación y al desarrollo de "puertos" que permitan el acceso a actores y recursos que están más allá de los contactos primarios, economizando a la vez los esfuerzos para que cada uno de los participantes deban por sí incluirse en redes de mayor dimensión (Burt, 1992). La creación de "observatorios" que capten distintas señales del ambiente (de mercados, productos, procesos, tecnologías, etc.) es una respuesta formal y sistemática, pero que debe complementarse con acciones no focalizadas que permitan el encuentro aleatorio de nuevas oportunidades.

III. La organización

El análisis de la innovación debe incorporar al ámbito específico en que se manifiesta. Este es la organización como unidad y en interacción con otras, con influencias mutuas a través de intercambios con diverso grado de recurrencia. El análisis de sus partes componentes, como la planta de producción, la finca o el laboratorio de investigación y desarrollo, sólo adquiere sentido en este plano más inclusivo.

LA ORGANIZACIÓN COMO ACTOR RACIONAL

Con respecto al análisis de la organización pueden identificarse dos posturas relevantes para la temática de la innovación. La primera parte de la premisa que plantea que la organización es un actor racional que procura minimizar los costos de producción y los costos de transacción. La innovación tecnológica sería contribuyente a este objetivo. Bajo este supuesto, las consecuencias sobre las políticas públicas son obvias: por una parte, se deben reducir los costos de producción, facilitando la incorporación o el desarrollo de nuevas tecnologías, o introduciendo barreras en el mercado que reduzcan los riesgos propios de la competencia. Políticas de suministro de conocimientos no apropiables, de incentivos fiscales, desgravaciones, protección de

mercados, cost-sharing, etc., son medios en esta dirección. Por otra parte, el estado debería contribuir a la disminución de los costos de transacción a partir de la sanción y administración de un marco normativo no ambiguo y estable y de sistemas de incentivos adecuados. Las políticas de acercamiento entre el aparato productivo y el sistema generador y proveedor de conocimientos constituyen modos de reducción de esos costos de transacción. Junto a ellas, los sistemas de información de acceso libre o abierto son medios dirigidos a disminuir las incertidumbres derivadas de los atributos del contexto que enfrentan las unidades económicas, particularmente en aquellas situaciones en que las empresas tienen insuficiencias en sus capacidades cognitivas o en los recursos que pueden movilizar para este propósito.

LA ORGANIZACIÓN COMO CONSTRUCCIÓN

Ese planteamiento de la racionalidad organizacional es insuficiente. Si la innovación a nivel local está asociada positivamente a la reducida escala, la cuestión que se plantea es hasta qué punto la empresa pequeña o mediana es un ámbito donde se despliega esa racionalidad sin restricciones originadas por aquellas insuficiencias en los recursos o en las capacidades cognitivas. Existen evidencias de que los atributos del propietario o dirigente principal y las cualidades de la "gestión de la inteligencia" (la capacidad no ya sólo para demandar información, sino para procesarla en un contexto organizacional y gerencial con atributos variables y su orientación estratégica) son determinantes de la competitividad empresarial (OCDE, 1995). La innovación no sería por lo tanto un resultado del despliegue de la racionalidad en el cálculo de los costos de producción y de transacción, sino de un conjunto más complejo de atributos estratégicos y operacionales. No habría innovación sustentable si no se apoya en procesos organizacionales de una calidad adecuada. Por consiguiente, no se tra ta de la innovación en una firma genérica, sino en organizacione diferenciadas con distintos perfiles y comportamientos. ıLas consecuencias de política son obvias. La promoción de la innovación ebe, además de operar con los supuestos de racionalidad microeconómica, apuntar a la construcción de capacidades empresariales. Por su parte, al estar la innovación asociada a la disponibilidad de información, la identificación de las restricciones o bloqueos a esa información constituye el elemento inicial para la formulación de políticas. Esos bloqueos son mayores al disminuir la escala empresa-

rial, pues aumenta la probabilidad de sobrecarga sobre sus capacidades de procesamiento, con información que no puede evaluarse adecuadamente, o que se carezca de conocimiento sobre la información efectivamente necesaria y relevante. Ello implica que los servicios de información y consultoría deban formar parte integral de acciones para la consolidación de capacidades empresariales genéricas, respondiendo a "estrategias adecuadas" de intervención sobre nudos problemáticos.

LA ORGANIZACIÓN COMO APRENDIZAJE

Es abundante la literatura sobre el cambio tecnológico basado en el aprendizaje, problemática que puede incorporarse a la más amplia del aprendizaje organizacional y de la formación de capital social. Los trabajos más serios sobre este tema enfatizan la escasa diferenciación existente - y aun la interdependencia - entre creación, preservación y aplicación de conocimiento. Sin desdibujar la utilidad analítica de estas categorías, se afirma la dependencia de ese aprendizaje de las calidades de los procesos interpersonales y de la cultura organizacional. De este modo, se concluye que el procesamiento del conocimiento no tiene lugar en ámbitos o niveles específicos, desjerarquizando el papel de las diferenciaciones que se expresan en los diseños estructurales (Starbuck, 1997). No obstante, si bien los actores de esos procesos son personas, existen medios para transformar atributos individuales en propiedad colectiva, incorporando y modificando conocimientos a través de los requerimientos de participación en equipos, del establecimiento de procedimientos y rutinas o de intervenciones para el cambio cultural.

Así como el aprendizaje organizacional consiste en convertir insumos discretos en capital social interno, existe un capital social externamente acumulado que debe ser internalizado y aprovechado. La teoría institucionalista de las organizaciones sostiene que el contexto ofrece modos y formas organizacionales que determinan patrones normativos de comparación, modalidades de emulación y efectos demostración. La difusión de las innovaciones sería, por lo tanto, consecuencia de la operación de estos factores, lo que explicaría los atributos genéricos recurrentes de modos de hacer y pensar que se encuentran a través de tipos de actividad o ámbitos de localización. Es decir, las innovaciones tienden a diseminarse con cierta independencia de los actuales requerimientos de las organizaciones que las adoptan, a veces, y por cierto, con consecuencias disfuncionales (DiMaggio y Powell, 1983).

Por todo ello, el aprendizaje organizacional no es una cuestión de insumos adicionales de conocimiento aportados por expertos, sino de creación de vínculos internos y externos que se refuerzan en la captación y procesamiento de nueva información y que convierten lo explícito y formalizado en conocimiento implícito y en el sustento de nuevas conductas. La nota de cautela resultante es, por lo tanto, la conveniencia de no asociar la masa crítica para la innovación con la disponibilidad de especialidades determinadas - las que sí deben estar presentes pero no como condiciones suficientes -, sino con la capacidad para realizar nuevas combinatorias con aportes diversos de fuentes también diversas. En esta capacidad radican en gran medida las ventajas competitivas (Barney, 1986).

La consecuencia que se deriva es la necesidad de complejizar la problemática del aprendizaje. Además de variable explicatoria ex post del cambio técnico, el aprendizaje es una capacidad por construir. En ello, las políticas públicas también pueden desempeñar un papel promotor y facilitador, reconociendo los aportes especiales de los centros de acumulación de conocimiento (universidades, centros de investigación, consultores). En particular, éstos pueden servir como mecanismos de identificación, registro, seguimiento y sistematizacion de ese aprendizaje, construyendo síntesis que a su vez alimenten aquel capital social.

CONCLUSIÓN: EL PAPEL DE LO INSTITUCIONAL

En este trabajo se subraya que la interpretación de la innovación en el contexto regional debe remitir a un marco institucional dado, en el que las organizaciones adoptan ciertos comportamientos que están parcialmente determinados por su integración a redes con localización territorial. Por consiguiente, la traducción de esa interpretación en acciones deliberadas de promoción de la innovación debe incorporar intentos de impactar los distintos niveles señalados: el territorio, las redes y las organizaciones.

La institución se ubica así en el centro del análisis. Este concepto tiene diferentes denotaciones, conforme sea el marco analítico utilizado. La más amplia es aquella que abarca al conjunto de reglas, marcos normativos y expectativas establecidas con respecto a una esfera particular de acción social. El enfoque institucionalista se sustenta en tres afirmaciones básicas: a) la acción económica es inteligible si se la conceptualiza como sumergida en redes de relaciones sociales, b) los objetivos de esa acción nunca son de naturaleza exclusivamente

económica y c) las instituciones económicas se construyen, mantienen y cambian a través de procesos de construcción social (Granovetter, 1992).

Lo anterior conduce a la afirmación de la relevancia de las instituciones que conforman el "entorno innovador" que excede a la oferta y disponibilidad de conocimientos científicos y tecnológicos o a la existencia de un marco de políticas adecuado. Es "algo más" que remite al "sistema" de pertenencia de los actores y al ámbito en que se despliegan las relaciones económicas. Por consiguiente, los arreglos que se adopten dependerán para su factibilidad y efectividad de diversos factores entre los que están, junto a estrategias de inserción en los mercados y la disponibilidad de una infraestructura social eficiente (medios de comunicación, niveles aceptables de capacitación laboral y empresarial, etc.), la existencia de condiciones propicias, muchas veces de naturaleza intangible. Entre éstas están niveles positivos de "confianza" en las relaciones entre los participantes en los sistemas de relación, sean éstos redes u organizaciones (Perrow, 1992). Esta confianza es el resultado de mecanismos de adquisición y refuerzo de aprendizajes, pero a la vez y también es una construcción social que puede ser estimulada por medio de la manipulación de reglas e incentivos, dirigidos a impactar las bases estructurales de la acción.

En consecuencia, la competitividad y la innovación no sólo resultan de una adecuada definición de los objetivos económicos o de promoción del conocimiento, de la combinación de recursos o de estrategias adecuadas, sino de otros factores más difíciles de mensurar, como son las relaciones sociales - el capital social - de los participantes que dan sostén a las elecciones en los aspectos señalados. Las instituciones "importan", por lo que la innovación requiere de marcos institucionales con ciertos y determinados atributos. El papel facilitador de las políticas públicas se refiere entonces al desarrollo y la consolidación de estos atributos.

Estas políticas deben, por lo tanto, satisfacer ciertas exigencias: a) multidimensionalidad, con diversidad de acciones de manera de atender a las dimensiones territoriales, de capacidad empresarial, de oferta de servicios técnicos, de construcción de capacidades científicas, de estímulo al capital social, etc., b) preferencia a las que apunten a la disponibilidad de un marco institucional receptivo a la innovación, c) participación de los actores involucrados, como práctica democrática y como estrategia de aprendizaje, d) convergencia entre distintos nive-

les y ámbitos de gobierno, desde las orientaciones provistas por los estados nacionales, hasta los aportes de los niveles regionales y locales en la generación y aprovechamiento de externalidades susceptibles de ser internalizadas por los actores del proceso innovativo, e) especificidad, atendiendo a las capacidades existentes, tanto científico-tecnológicas como empresariales, brindando apoyos adecuados a los grados de maduración alcanzados, f) instrumentos variados, combinando modalidades operativas que respondan a la demanda cuando ésta está adecuadamente estructurada, y que la promuevan cuando esa no sea la situación enfrentada, g) apertura, evitando los peligros de la introversión propios de las redes de alta densidad y elevada redundancia, h) compromiso entre los requerimientos de la competitividad y los mercados y los objetivos de más largo plazo de construcción de capacidades y de creación del clima innovador y j) equilibrio entre los intereses públicos y la promoción privada, evitando la generación de rentas sin retribución social.

REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

Aldrich, H. y Zimmer, C., "Entrepreneurship through social networks", en Sexton, D. y Kasarda, J., eds., The art and science of entrepreneurship, Cambridge, Ballinger, 1984.

Barney, J.B., Organizational culture: can it be a source of sustained competitive advantage? Academy of Management Review, 11, 1986.

Best, M., The new competition: institutions of industrial restructuring, Cambridge, Harvard University Press, 1990.

Bianchi, P., Construir el mercado: lecciones de la Unión Europea, Bernal, PBA, Universidad de Quilmes, 1997.

Burt, R.S., Structural holes: the social structure of competition, Cambridge, Harvard University Press, 1992.

Chandler, A., The visible hand, Cambridge, Belknap, 1977.

DiMaggio, P.J. y Powell, W.W., The iron cage revisited: institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields, Administrative Science Quaterly, 17, 1972.

Dorfman, N.S., "Route 128: the development of a regional high technology economy", Research Policy, 12, 1983.

Granovetter, M., "The strengh of weak ties", American Journal of Sociology, 78-6, 1973

Granovetter, M., "Problems of explanation in economic sociology" en Nohria, N., y Eccles, R.G., Network and organizations: structure, form and action, Boston, Harvard Business Scholl, 1992.

Hall, R., Technological policies and their consequences, en Nystrom, P.C. y Starbuck, W.H., Handbook of Organizational Design, Vol. 2, N.Y., Oxford University Press, 1981.

Martínez Nogueira, R., Las redes de investigación agrícola, La Haya, ISNAR; 1989.

Miller, R. y Cote, M., "Growing the next Silicon Valley", Harvard Business Review, Julio-Agosto 1985.

Nohria, N., "Information and search in the creation of new business ventures: the case of the 128 Venture Group", en Nohria, N., y Eccles, R.G., Network and organizations: structure, form and action, Boston, Harvard Business Scholl, 1992.

OCDE, Las pequeñas y medianas empresas: tecnología y competitividad, OCDE, Madrid, 1995.

Perrow, Ch., "Small firm networks" en Nohria, N., y Eccles, R.G., Network and organizations: structure, form and action, Boston, Harvard Business Scholl, 1992.

Piore, M., "Fragments of a cognitive theory of technological change and organizational structure, en Nohria, N., y Eccles, R.G., Network and organizations: structure, form and action, Boston, Harvard Business Scholl, 1992.

Piore, M. y Sabel, C. The second industrial divide: the possibility for prosperity, N.Y., Basic Books, 1984.

Provan, K.G. y Brinton Milward, H., "A preliminary theory of interorganizational network effectiveness: a comparative study of four community mental health systems", Administrative Science Quarterly, Marzo 1995.

Salancik, "Wanted: a good network theory of organization", en Administrative Science Quarterly, Junio 1995.

Starbuck, W.H., "Learning by knowledge intensive firms", en Prusak, L., Knowledge in organizations, Boston, Butterworth-Heinemann, 1997.

Williamson, O.E., Markets and hierarchies: analysis and antitrust implications, N.Y., Free Press, 1975.

Williamson, O.E., The economic institutions of capitalism, N.Y., Free Press, 1985.

Innovación, Gestión Tecnológica y Desarrollo Regional - Perspectivas para América Latina

JAMES MULLIN

Consultor Internacional del BID, UNESCO, OECD, UNCTAD, COLCIENCIAS.

INTRODUCCIÓN

En el mundo rápidamente cambiante de hoy, en el que una parte significativa de la política gubernamental de numerosos países se refiere al complejo fenómeno que encierran las tres palabras: *productividad, competitividad y globalización,* los gobiernos de los países industrializados ahora aceptan que el cambio tecnológico es el principal determinante del crecimiento económico. En muchos países latinoamericanos se están haciendo crecientes esfuerzos por incrementar las inversiones en Ciencia y Tecnología (C y T), para ayudar a que las economías domésticas respondan mejor a los desafíos que plantean los mercados cada vez más abiertos. En este contexto, el tema de esta conferencia -*Ciencia, Innovación y Desarrollo Regional*- cubre una etapa más en la evolución del pensamiento acerca de políticas relacionadas con la promoción del cambio técnico. Ello constituye una oportunidad para explorar el emergente concepto de «sistemas regionales de innovación» y su potencial contribución al desarrollo regional.

El trabajo se desarrollará desde el punto de vista de la evolución de las políticas gubernamentales relevantes para el tema de *Ciencia, Innovación y Desarrollo Regional.* Si bien enfocará los resultados de la investigación en política de ciencia y tecnología, economía, geografía económica y estudios de empresas, éste no es ni un trabajo científico ni un examen de toda la investigación que se está llevando a cabo en los campos relacionados con el tema. Como consultor de gobiernos, trataré de identificar qué medidas prácticas e instrumentos de política

114 21

puede haber disponibles para ayudar en el surgimiento y fortalecimiento de «sistemas regionales de innovación». Asimismo, en consonancia con la época, procuraré identificar los papeles cruciales que tienen que jugar los actores del sector privado dentro de cualquier economía regional.

Permítanme esbozar la estructura de mi trabajo. Comienzo por hacer una breve síntesis de la evolución del pensamiento acerca de las políticas de C y T -y, más recientemente, de innovación-, primero en el mundo industrializado y luego en algunos países latinoamericanos; esta sección llamará igualmente la atención sobre la política que ha seguido el Banco Interamericano de Desarrollo, ya que ésta ha sido una fuente significativa de apoyo para los gobiernos de Latinoamérica, en la medida en que éstos han buscado implantar políticas y programas para promover la contribución de la ciencia y la tecnología al desarrollo económico del hemisferio. La consideración de la naturaleza cambiante del respaldo en términos de política a la ciencia y la tecnología, conducirá naturalmente a discutir el concepto de «sistema nacional de innovación» y el uso de ese concepto como marco organizacional para políticas nacionales. Para hacer contrapeso a las discusiones de los sistemas nacionales y de las políticas gubernamentales, abordaré luego el desempeño de la empresa privada, dado que cuando los países discuten el mejoramiento de la competitividad de sus economías o de sus regiones, de hecho están hablando de la competitividad de las firmas que constituyen esas economías. Al tratar sobre el desempeño de las firmas, también me referiré a los posibles papeles de los centros de tecnología para respaldar los esfuerzos de esas firmas. Una vez establecido un punto de vista sobre los dos distintos niveles que son el sistema nacional y la firma individual, abordaré la emergente comprensión de la importancia de las actividades consideradas y, además, un tercer nivel, «el nivel de la región dentro de un país». Aquí, trataré de resumir ciertas ideas actuales acerca del surgimiento de fortalezas regionales en la implementación del cambio técnico y procuraré resaltar acciones que puedan acometerse para incrementar la probabilidad de que un polo regional de actividad técnica emerja y prospere. Terminaré intentando aplicar algunas de las lecciones que he discutido, a la situación actual dentro de Colombia.

En este punto inicial, creo importante decir claramente que, en este documento, la frase *«sistema de innovación»* es una metáfora. Desde mi punto de vista, es una poderosa metáfora para describir las múltiples interacciones entre muchas instituciones, organizaciones y firmas participantes, muchas de las cuales operan independientemente de las demás. El

sistema cubre entonces interacciones que son cooperativas y otras que son competitivas. En mi uso del término «sistema de innovación» no hay ninguna única entidad que tenga el poder para controlar las operaciones del sistema, pero hay muchas que ejercen una influencia significativa.

LA EVOLUCIÓN DE LAS POLÍTICAS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN - EL PENSAMIENTO SOBRE POLÍTICA DE C Y T EN EL MUNDO INDUSTRIALIZADO

En el mundo industrializado, la OECD (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), a través de su Comité de Política Científica y Tecnológica (CSTP), ha actuado como un foro en el que se hacen serios y valiosos esfuerzos por sintetizar lo mejor del pensamiento sobre política científica y tecnológica de los países miembros. Periódicamente, se da a la tarea de desafiar las políticas establecidas en los países miembros, al permitir que grupos de alto nivel, de líderes reconocidos en materia del pensamiento acerca de la ciencia y la tecnología, contemplen direcciones futuras en política de C y T. El Informe Pigagnol (Ciencia, Crecimiento Económico y Política Gubernamental *(Science, Economic Growth and Governement Policy,* OECD, París, 1963) fue el llamado inicial de la OECD a los gobiernos para que tomaran en serio las cuestiones acerca del respaldo de Investigación y Desarrollo (I y D), dado que la organización reconocía la relación entre la actividad científica y técnica, y el dinamismo de una economía. Un año más tarde, el CSTP publicó el Manual Frascati: La Medición de Actividades Científicas y Técnicas *(The Measurement of Scientific and Technical Activities* [The «Frascati Manual»], OECD, París, 1964) el cual, desde ese momento, ha establecido las bases para la medición de las actividades científicas y técnicas en los países industrializados. En esta etapa del desarrollo inicial del pensamiento sobre Política de C y T, el mayor énfasis se le daba a los insumos para I y D; la preocupación en materia de política se centraba en la financiación de I y D, la disponibilidad de gente altamente calificada y de instalaciones de laboratorio, y en los papeles de instituciones y programas públicos.

Desde el Informe Pigagnol, la OECD ha publicado, a un ritmo de una por década, visiones generales de primer orden en materia de pensamiento sobre Política de C y T en el mundo desarrollado. El Informe Brooks: Ciencia, Crecimiento y Sociedad *(Science, Growth and Society,* OECD, París, 1971) cubrió el debate sobre asuntos como la

integración de las políticas científicas con las políticas económicas y sociales, y el papel de las firmas multinacionales en el progreso técnico, y planteó la cuestión de cómo el cambio tecnológico estaba afectando el medio ambiente. *Para ese momento, la inquietud acerca del difícil asunto de* ***medir los resultados de los sistemas de I y D*** *se estaba convirtiendo en una preocupación cada vez más importante.* Luego vino el Informe Delapalme: Cambio Técnico y Política Económica (Technical Change and Economic Policy, OECD, París, 1980) que trataba en detalle la necesidad de hacer esfuerzos para armonizar las políticas económica y tecnológica y que preguntaba cómo los gobier-no s miembros de la OECD podrían «llegar a una síntesis de políticas conómica, y tecnológica y de ajuste social que optimice las contribuciones del desarrollo tecnológico al desarrollo económico y social».

Países tanto desarrollados como en vía de desarrollo todavía están buscando una síntesis de esa naturaleza. *En ese punto en el tiempo, el proceso de* ***innovación tecnológica*** *estaba empezando a ser reconocido como un centro de atención más apropiado que I y D per se.* Por último, más recientemente una importante serie de informes del Consejo de la OECD, publicada en 1990 con el título de Tecnología y Política Económica *(Technology and Economical Policy),* colocó el pensamiento sobre cambio técnico en el centro mismo de la política económica, pese a que a muchos economistas contemporáneos aún se les dificulta comprender las implicaciones de esta posición.

En la OECD, el trabajo que condujo a *Technology and Economic Policy* fue un estímulo para adelantar importantes esfuerzos destinados a delinear la significación política del concepto de «sistemas nacionales de innovación». La primera publicación de gran influencia sobre el tema fue probablemente la editada por el académico danés Lundvall: Sistemas Nacionales de Innovación: Hacia una Teoría de Innovación y Pensamiento Interactivo (Lundvall, B.A. (Ed.) *National Innovation Systems: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning,* Pinter, Londres, 1992).

Paralelamente con el trabajo sobre sistemas de innovación en la OECD, el gobierno sueco comisionó a un grupo de expertos internacionales para investigar en qué formas había cambiado el proceso de hacer investigación, y esto condujo a un informe (Gibbons, Limoges, Nowotny, Schwartzman, Scott y Trow, *«The New Production of Knowledge»* [La nueva producción de conocimiento], Londres, Sage, 1994) el cual afirmaba que:

- cada vez más, el conocimiento se produce en el contexto de sus aplicaciones, y hay mayores expectativas de que el respaldo de la investigación conduzca directamente a beneficios económicos y sociales para la nación que provea ese respaldo;

- hay una tendencia ineludible hacia equipos más grandes y más interdisciplinarios que operan en actividades investigativas más transdisciplinarias;

- existe una creciente diversidad en cuanto a las organizaciones participantes que se encuentran en los equipos investigativos de hoy (las fronteras institucionales pueden tornarse borrosas) y estos equipos son cada vez más transitorios -tienden a desaparecer al final de un proyecto o programa en particular;

- existe una tendencia continua hacia mayores nexos internacionales dentro de los equipos investigativos.

Hoy, los países industrializados han llegado a la conclusión de que el cambio técnico es la principal fuerza motora que hay detrás del crecimiento económico en sus economías. Es más, también se entiende que el cambio técnico tiene dos fuentes primarias: la innovación tecnológica y la difusión de tecnología. Este último concepto -la difusión de tecnología- es de crucial importancia y lleva implícita la necesidad de que el receptor de tecnología participe en un proceso continuo de innovación incremental para ajustar la tecnología adquirida a las necesidades de los mercados y sistemas de suministro del usuario de la tecnología.

PENSAMIENTO SOBRE POLÍTICA DE C Y T DENTRO DEL BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID)

La evolución de la política y de la práctica con respecto a la financiación de C y T en América Latina por parte del BID fue recientemente documentada y revisada por Mayorga (Mayorga, Román, Closing the Gap, [Cerrando la Brecha] Social Programs Division, Social Programs and Sustainable Development Department, IDB, Washington, January 1997), y su análisis es la base de este comentario.

El BID aún está operando formalmente de acuerdo con una política explícita de C y T (OP-744) adoptada en 1968. Durante los primeros veinte años (1968-1987) el Banco «Se centró casi exclusivamente en actividades e inversiones para un único **propósito básico: la creación de la capacidad de I y D en universidades y centros públicos de**

investigación [texto destacado en el original]. En gran medida, el objetivo se persiguió mediante dos tipos de **instrumentos: (a) becas de posgrado** en el exterior para el entrenamiento y la especialización de investigadores de esas instituciones y **(b) inversiones para la construcción y equipamiento de infraestructura de I y D,** como laboratorios, bibliotecas y centros de computación»[30]

En mayor detalle, la política recomendaba:

1. Apoyo para el desarrollo de servicios científicos y tecnológicos, y apoyo para el establecimiento de políticas nacionales de C y T que integraran el desarrollo científico y tecnológico con políticas y planes nacionales generales.

2. Estímulo a la demanda de servicios de investigación.

3. Apoyo para investigación básica y aplicada.

4. Mejoramiento de las instituciones existentes de investigación y estándares tecnológicos, y promoción de la creación de nuevas instituciones, donde fuere necesario.

5. Apoyo para programas destinados a reducir la emigración y a estimular el regreso de talentos de países miembros.

6. Apoyo para centros de excelencia nacionales que pudieran tener un impacto regional y/o combinar los esfuerzos de los centros nacionales de investigación en programas regionales.

7. Promoción de la transferencia de tecnología y del flujo de innovaciones tecnológicas hacia los países miembros.

Estas preocupaciones relativas a los insumos para los sistemas nacionales de I y D reflejaban el pensamiento de la época en muchos de los países de la OECD.

En efecto, el Banco estaba siguiendo una política como las contempladas en el Informe Pigagnol de la OECD.

Mayorga continúa afirmando que «Hacia finales de la década de 1980 era claro un **segundo objetivo estratégico** en las operaciones del Banco para C y T: **el estímulo directo de la demanda por parte de la empresa privada y la vinculación entre productores y usuarios de conocimientos y técnicas».**

[30] *Mayorga, op cit, p2*

Y él ve esto como una consecuencia natural de la creciente atención que se está prestando a las cuestiones de productividad y competitividad internacional, dentro de las políticas económicas de los países miembros. Como observa Mayorga, este cambio de énfasis se implementó sin que se considerara necesario ningún cambio en el enunciado formal de la Política de C y T del Banco. Una vez más, esto puede verse como pensamiento paralelo a la creciente concentración de atención en la innovación tecnológica, la cual era evidente en el trabajo de la OECD.

Fue durante este último período de préstamos del BID que se hizo notorio el énfasis en la promoción de sistemas similares de revisión en las operaciones del Banco, en las que el Banco consideraba tales revisiones como «Una práctica efectiva para establecer estándares estrictos de calidad para I y D»[31].

A mediados de los años 1990, después de la negociación e implementación del Programa III del BID en Colombia, pero antes de la enmienda formal de la Política OP-744 del Banco, la composición de los préstamos otorgados por éste para C y T cambia significativamente y ahora puede verse que tales préstamos incluyen típicamente muchos, si no todos los siguientes elementos:

- *Fondos de Desarrollo Tecnológico,* usualmente en la forma de una línea de crédito disponible para las empresas comerciales, para la introducción de productos, procesos o servicios nuevos o mejorados, y típicamente financiados, bien sea mediante préstamos reembolsables, financiación de riesgos y beneficios compartidos, o subsidios atados a la propiedad conjunta de los resultados de la actividad.

- *Concursos para financiación no reembolsable de proyectos de investigación y servicios de C y T,* abiertos a instituciones académicas, institutos y agencias gubernamentales, y organizaciones privadas sin ánimo de lucro.[32]

- *Entrenamiento de recursos humanos* que puede ser financiado mediante donaciones o préstamos, dependiendo de las circunstancias.

[31] *Mayorga, op cit, p6*

[32] *Usualmente los Reglamentos de Operación de los préstamos otorgados por el BID contemplan que este tipo de proyectos se evaluen por pares, externos a las instituciones administradoras del crédito. En el caso de Colombia, Colciencias.* (Nota del Editor)

- *Fortalecimiento de la infraestructura,* el cual está sujeto a criterios de evaluación mucho más estrictos que en el período inicial de la actividad del Banco para C y T.

- *Difusión de tecnología,* incluidos el desarrollo de sistemas de extensión de tecnología industrial y el establecimiento de nuevos tipos de centros de tecnología.

- *Actividades de información y popularización,* para incrementar el conocimiento público de las actividades de C y T y el apoyo a las mismas.

- *Estudio y coordinación de políticas para sistemas nacionales de innovación.*

Una política revisada del Banco sobre la financiación de C y T, la cual podría adoptarse en el próximo año, probablemente emplearía estas modalidades como piedras fundamentales, a la vez que dejaría abierta para la experimentación y adaptación, la clase de espacio que ha marcado los esfuerzos del Banco en el pasado.

PENSAMIENTO SOBRE POLÍTICA DE C Y T EN AMÉRICA LATINA

Si bien durante los últimos treinta o más años la definición de la política de C y T en América Latina ha sido similar a la del mundo industrializado, se ha estado reconsiderando un hilo importante de definición de políticas. Ese hilo hace relación a la percepción del papel de las corporaciones multinacionales en la evolución de las capacidades de C y T en el mundo en vía de desarrollo.

En los años 1970, los países latinoamericanos, liderados en muchos sentidos por Brasil, se dieron a la tarea de controlar las actividades de las subsidiarias de multinacionales que operan en sus regiones. Tanto doméstica como internacionalmente se hicieron muchos esfuerzos por idear marcos legales que maximizaran los beneficios de las actividades científicas y tecnológicas de las multinacionales para los países en desarrollo. Dentro del Sistema de las Naciones Unidas había un Código de Conducta sobre Corporaciones Transnacionales, negociado pero dentro la UNCTAD, «Código de Conducta sobre la Transferencia Internacional de Tecnología» que murió finalmente sin que se adoptara ningún código de prácticas. Hoy, en muchos países, el centro de la política se ha apartado de los esfuerzos por regular las actividades tecnológicas de las multinacionales, en procura de derivar los

máximos beneficios locales de las tendencias hacia la globalización de los esfuerzos en desarrollo de tecnología. Ahora el pensamiento sobre política plantea el interrogante de «¿qué papel pueden jugar las subsidiarias de las multinacionales en los esfuerzos nacionales en C y T?»; y la pregunta será igualmente válida con respecto a los esfuerzos por mejorar los sistemas regionales de innovación.

REFLEXIÓN SOBRE LA EVOLUCIÓN DE POLÍTICAS Y PRÁCTICAS

La lección más importante que nos deja el estudio de la evolución de las principales líneas de pensamiento sobre política concernientes a C y T es, quizá, que ésta ha sido una evolución de «aprendizaje acumulativo» y no una marcada por cambios drásticos en su dirección. Las políticas del Informe Pigagnol de 1963 referentes al respaldo de la ciencia, aún son válidas hoy pero ya no son el centro del pensamiento, con excepción de unas cuantas localidades aisladas. A través de los años, nuevos estratos de pensamiento sobre la forma en que la ciencia y la tecnología influyen en el desarrollo económico y social han hecho más complejas las políticas generales, y es probable que este proceso continúe. Como resultado, es improbable que el debate que se está dando sobre «Sistemas Regionales de Innovación» niegue lo que se ha aprendido sobre «Sistemas Nacionales de Innovación» y, en cambio, es probable que conduzca a la definición de instrumentos de política adicionales que puedan ser usados por distintos niveles de gobierno para complementar lo que ya se ha puesto en marcha al nivel nacional.

EL CONCEPTO DE UN SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN Y SU USO COMO UN MARCO DE ANÁLISIS [33]

En los países industrializados ha habido muchos intentos de dar una definición concisa de un Sistema Nacional de Innovación: una de tales definiciones, aportada por la OECD, llama a tal Sistema "una red de instituciones en los sectores público y privado, cuyas actividades y acciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías". Una definición alternativa, algo más completa es "un sistema de organizaciones que interactúan: empresas privadas y públicas (grandes o pequeñas), universidades y entidades gubernamentales, encaminados a la producción de ciencia y tecnología dentro de los

[33] *Este texto apareció primero como capítulo III de "Desarrollo Tecnológico y Servicios de Extensión y Difusión en Colombia" Informe presentado al Departamento Nacional de Planeación, preparado por Mullin Consulting Ltd, Canadá, Santafé de Bogotá, Colombia, noviembre de 1996.*

límites nacionales. La interacción entre esas unidades puede ser técnica, comercial, legal, social y financiera, en tanto que el propósito de la interacción es el desarrollo, la protección, el financiamiento o la regulación de nueva ciencia y tecnología".

En un documento explicativo preparado a principios de 1998 por el gobierno de Canadá[34], la definición de "sistema nacional de innovación" dada por la OECD fue explicada en los siguientes términos:

"Un sistema nacional de innovación es una red de instituciones de los sectores público y privado, cuyas actividades y acciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías. Está constituida por unidades que interactúan a través de vínculos y cuya forma la determinan varios factores:

Las unidades incluyen instituciones tales como firmas privadas, universidades, laboratorios gubernamentales, corporaciones estatales, agencias gubernamentales de coordinación, agencias gubernamentales de financiación y agencias no gubernamentales de coordinación.

Los vínculos son legales, políticos, sociales, económicos, e interacciones empresariales que implican flujos de información, moneda, materiales, servicios y personas.

Los factores son característicos de la región y determinan la forma en que se comportan las unidades, e incluyen mercados, recursos naturales, interdependencias técnicas, colaboraciones, y políticas de C y T.

El concepto de un sistema de innovación da especial relevancia a las instituciones y mecanismos sociales y políticos locales, tales como barreras comerciales, políticas tributarias, políticas de bienestar social, políticas de defensa, sistemas de educación y entrenamiento, sistemas legales, relaciones del mercado laboral y clientes sociales. Este concepto lleva la teoría de la innovación industrial de una simple descripción del empresario de una firma aislada, a la consideración de la forma en que todos los elementos de la sociedad contribuyen al cambio tecnológico. Estimula el examen de interacciones y sinergias que no serían visibles en un análisis reduccionista de firmas individuales o de competencia entre firmas".

En los países industrializados y en un creciente número de países de nueva industrialización, sus dirigentes han encontrado que el concepto

[34] *Este texto también hace parte del capítulo III de "Desarrollo Tecnológico y Servicios de Extensión y Difusión en Colombia" Informe presentado al Departamento Nacional de Planeación, preparado por Mullin Consulting Ltd. Canadá, Santafé de Bogotá, Colombia, noviembre de 1996.*

de un "sistema nacional de innovación" provee un marco útil para la formulación de política, por considerar que hace explícitas las muchas clases de insumos que son necesarios para producir una economía innovativa y por ello competitiva en los mercados crecientemente globalizados de hoy.

En una serie de actividades desarrolladas por Mullin Consulting Ltd.[35], un buen punto inicial ha sido el análisis de una serie de seis conjunto de "funciones" ,que necesitan estar presentes en un Sistema Nacional de Innovación efectivo.

FUNCIONES DEL GOBIERNO CENTRAL

- Formulación de Política y asignación de recursos al nivel nacional;
- Políticas Regulatorias.

FUNCIONES COMPARTIDAS

- Financiación de actividades relacionadas con el desarrollo de la Innovación.
- Ejecución de Actividades relacionadas con la Innovación.
- Desarrollo de Recursos Humanos y Construcción de Capacidades.
- La Provisión de Infraestructura.

FUNCIONES EXCLUSIVAS DEL GOBIERNO:

1. FUNCIONES DE POLÍTICA Y ASIGNACIÓN DE RECURSOS :

- Formulación, implementación, monitoreo y revisión de políticas y en algunos países, planes concernientes a actividades de C&T
- Vinculación a otros dominios de política (ej: relacionados con la economía, comercio, educación, salud, ambiente, defensa, etc.)
- Asignación de recursos de C&T a partir de presupuestos globales y asignación de primer orden entre las actividades.
- Creación de incentivos para estimular la innovación y otras actividades técnicas;
- Provisión de una capacidad para implementar políticas y coordinar actividades apropiadamente.
- Provisión de una capacidad para predecir y evaluar las posibles direcciones del cambio técnico.

[35] *Ver los liros blanco y verde del gobierno de Sur Africa sobre Politica de C y T (ambos disponibles en Internet www.sn.apc.org/opengov/policy.htm) IDRC "A Decade of Reform: Science and Technology Policy in China ". A Report Commissioned by The State Scienceand Technology Commission of China and the International Development Research Centre, Canada, 1997*

2. FUNCIONES REGULATORIAS:

- Creación de un sistema nacional de metrología, estandarización y calibración.
- Creación de un sistema nacional para la identificación y protección de la propiedad intelectual.
- Creación de sistemas nacionales para la protección de la seguridad, la salud y el ambiente.

Usar el concepto de un Sistema Nacional de Innovación como un marco de referencia para trazar políticas, constituye un nuevo punto de partida radical y de un nuevo entendimiento, inspirados en una visión diferente sobre el papel y el estatus de las ciencias, la ingeniería y la tecnología en el desarrollo nacional. La percepción existente en muchos países de que el cambio técnico es la fuente primaria del crecimiento económico significa que las políticas económicas y de ciencia y tecnología tienen que reconocer como preocupaciones centrales dos procesos: la innovación y la difusión de tecnología como los agentes propulsores del cambio tecnológico.

La tasa de cambio técnico en un país depende no sólo de la cantidad de I&D hecha en el país, sino también de importantes factores tales como las formas en que se organizan los recursos disponibles (incluyendo las habilidades) tanto en el nivel nacional como en el de la firma, y sobre la disponibilidad de tecnologías originadas en fuentes domésticas y/o externas. Es dentro de este contexto que la difusión de tecnología es un concepto que cobra la mayor importancia y, de manera consiguiente, la promoción de la efectiva distribución del conocimiento disponible deviene en función crítica del sistema nacional de innovación. Un proceso de difusión que funcione adecuadamente puede permitir a los países hacer progresos crecientes, a través de la combinación apropiada de tecnologías domésticas e importadas, pero esto a su turno será altamente dependiente de la "capacidad receptiva" de las firmas locales.

Un sistema nacional de innovación puede ser concebido como un conjunto de instituciones, organizaciones y políticas en funcionamiento, las cuales interactúan constructivamente en la búsqueda de un repertorio de metas y de objetivos comunes, y que usan la introducción de innovaciones como promotores claves del cambio.

Los cuatro intereses claves de cualquier país, por consiguiente, deben ser concebidos como:

- Asegurar que este cuenta con un conjunto de instituciones, organizaciones y políticas que dan lugar a las varias funciones de un sistema nacional de innovación.
- Asegurar que hay un conjunto constructivo de interacciones entre esas instituciones, organizaciones y políticas.
- Asegurar que se genere un acuerdo sobre metas y objetivos que hagan parte de una visión articulada del futuro que se está buscando; y
- Asegurar la creación de un ambiente político propicio para promover la innovación.

FUNCIONES DE IMPLEMENTACIÓN COMPARTIDA.

1. FUNCIONES DE EJECUCIÓN Y FINANCIACIÓN

- Provisión de mecanismos que vinculan los productos de la I&D al uso práctico.
- Provisión de mecanismos para mejorar el acceso de las PYMEs a la tecnología necesitada.
- Provisión de vínculos a las actividades de C&T regionales e internacionales.
- Provisión de mecanismos para evaluar, adquirir y difundir las mejores prácticas tecnológicas
- Creación de bienes, servicios y procesos innovativos que incorporen los resultados de las actividades de C&T.

2. FUNCIONES RELACIONADAS CON EL NIVEL DE EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN.

- Gestión de sistemas de financiamiento apropiados a la implementación de las otras funciones del sistema
- Uso del poder de compra del Estado como un estímulo a la innovación en la producción de bienes y servicios que él requiere.

Los elementos de un sistema nacional de innovación - los individuos, las organizaciones y las políticas - existen en la mayoría de los países. Lo que distingue al sistema nacional de innovación exitoso del no exitoso es su capacidad de promover interacciones constructivas entre esos diversos elementos, para superar la falta de coherencia, la fragmentación de esfuerzos, y los desbalances en el acceso a los recursos que han sido característicos en el pasado. Esta capacidad, a su vez, debe emanar de las mentes de los individuos y de las organizaciones dentro

del sistema - no es algo que pueda ser creado por decreto. Igualmente, un sistema nacional de innovación, puede a lo sumo ser útil en una sociedad que tiene algunas metas claramente articuladas y compartidas. Reconocer la importancia de tal sistema, es el resultado de años de pensamiento sobre las condiciones que son necesarias para hacer que las inversiones en ciencia, ingeniería y tecnología contribuyan plenamente a la competitividad económica y a la calidad de vida de los ciudadanos de un país.

La importancia de las interacciones dentro de un Sistema Nacional de Innovación fue subrayado por un informe clave de la OECD[36] cuando se afirmó que: "El carácter interactivo del proceso de innovación demanda estructuras y mecanismos organizacionales para asegurar las interacciones apropiadas y la retroalimentación dentro de las corporaciones, como también, entre varias instituciones que integran el Sistema Nacional de Innovación. Tanto para el análisis como para la política, este modelo subraya la importancia de la cooperación entre firmas e instituciones y, de esta manera, del rol que juegan los vínculos y las redes que comprenden las diferentes organizaciones. El crecimiento de alianzas interempresariales representa un cambio mayor en el área de la innovación. Ellas enfatizan, en particular, la creciente simbiosis entre ciencia y tecnología, la penetrante naturaleza de algunas tecnologías contemporáneas claves y la sinergia y aún fusión de algunas tecnologías".

Tres razones principales respaldan la utilidad del concepto de un "Sistema Nacional de Innovación", como un marco básico para el análisis de política:

- Permite una oportunidad para pensar en los medios de promoción de la coherencia y la integración entre actividades nacionales, dos factores que han sido relativamente dejados de lado en la mayoría de los sistemas de C&T en el pasado.

- Ofrece un medio de identificación de lo que se requiere que sea hecho sin que automáticamente se amarren las funciones necesarias a alguna institución u organización particular existente.

- Concentra su atención en la innovación - en hacer nuevas cosas de nuevas maneras -, más que simplemente en la producción de conocimiento.

[36] *"Technology and The Economy : the Key Relationships". OECD, Paris, 1991.*

FUNCIONES DE DESARROLLO DE RECURSOS HUMANOS Y CONSTRUCCIÓN DE CAPACIDADES.

- Provisión de programas y facilidades para la educación y el entrenamiento de personal en C&T.
- Provisión de programas para promover le entrenamiento de personal de C&T.
- Provisión de programas para promover el mejoramiento de la gestión de tecnología.
- Creación de capacidades institucionales en C&T.
- Provisión de mecanismos para mantener la vitalidad de la comunidad de C&T.

FUNCIONES DE INFRAESTRUCTURA

- Establecimiento, operación y mantenimiento de servicios de información (incluye bibliotecas, bases de datos, servicios estadísticos, un sistema de indicadores, sistemas de comunicación)
- Establecimiento, operación y mantenimiento de servicios técnicos (i.e. metrología, estandarización, calibración) y servicios para promover el diseño industrial).
- Establecimiento, operación y mantenimiento de mecanismos para promover la productividad y/ o la competitividad.
- Establecimiento, operación y mantenimiento de un sistema de reconocimiento, registro y protección de la propiedad intelectual.
- Establecimiento, operación y mantenimiento de mecanismos para asegurar la protección de la seguridad, la salud y el ambiente.
- Establecimiento, operación y mantenimiento de facilidades mayores para la investigación.

Vale la pena insistir que hoy en día se debe trabajar con un enfoque **holístico** y no con un enfoque **mecanicista,** como ha sido lo tradicional. Lo importante es que se entienda el papel que juega cada uno de los elementos que conforma un sistema. Creemos que con un análisis de esta naturaleza, podrían desaparecer, fusionarse o crearse algunas nuevas instituciones que tengan más claramente definido su papel dentro de un Sistema Nacional de Innovación. Esto puede sonar muy doloroso, porque sabemos que realizar esto en instituciones guberna-

mentales no es cosa fácil, pero si debe quedar muy clara una idea clave, **lo importante no es alinear dentro de un nuevo sistema algo existente, sino hacerle una "reingeniería" a lo actual, teniendo claro el objetivo buscado.**[37]

UNA PERSPECTIVA ACERCA DEL SECTOR INDUSTRIAL Y SUS NECESIDADES[38]

Una de las hipótesis de este estudio es que las necesidades de las empresas de todo el mundo tienen mucho en común y que ellas se pueden resumir en cinco grandes denominaciones:

- Necesidad de acceso a la financiación;
- Necesidad de acceso a mejores destrezas gerenciales;
- Necesidad de acceso a los mercados y a la información sobre mercados;
- Necesidad de acceso a los medios para mejorar las destrezas de los empleados; y
- Necesidad de acceso a "mejor práctica tecnológica", donde "mejor práctica" se define en términos de la capacidad de la empresa para administrar exitosamente el cambio tecnológico.

Entrevistas realizadas en Colombia confirmaron que, en un nivel general, estas necesidades se encontraron en toda la estructura económica de Colombia y, además, se identificaron factores adicionales que tienen sus orígenes en la historia económica de Colombia. Como ocurre en muchos países en desarrollo, la economía está dominada por un gran número de empresas tecnológicamente débiles de todos los tamaños, con una pequeña minoría de firmas técnicamente progresistas consideradas como ejemplos de lo que se puede lograr, en virtud de una buena gerencia y con determinación suficiente.

ESTRATEGIAS TECNOLÓGICAS DE LAS FIRMAS COLOMBIANAS

Un punto de partida importante para cualquier análisis de la forma en que las firmas enfocan la adquisición de nueva tecnología es reconocer que hay diferentes tipos de empresas que abordan el asunto de distintas maneras. Consideremos, por ejemplo, la Tabla 1:

---

[37] *Resaltado del editor*

[38] *Este texto apareció antes como gran parte del capítulo IV de "Desarrollo Tecnológico y Servicios de Extensión y Difusión en Colombia". Informe presentado al Departamento Nacional de Planeación, preperado por Mullin Consulting Ltd., Canadá, Santafé de Bogotá, Colombia, noviembre de 1996.*

TABLA 1:

ACTITUDES DE DIFERENTES CLASES DE EMPRESAS FRENTE AL CAMBIO TÉCNICO[39]

Grandes Empresas		Pequeñas y Medianas Empresas	
Multinacionales	**Compañías Nacionales**	**Nuevas Compañías basadas en Tecnología**	**SME "Tradicionales"**
* Dependen de aportes extensivos de I + D en una amplia gama de campos para mantener la competitividad.	* Usualmente invierten muy poco en I + D; en mercados protegidos, éstas no muestran ninguna inclinación a innovar.	* I + D es esencial para su existencia. Muchas fueron creadas por ex-investigadores universitarios.	* Usualmente son incapaces de identificar sus propias deficiencias o necesidades técnicas; no tienen ningún contacto con I + D.
* Además de tener infraestructura propia de I + D, cada vez más participan en consorcios de I + D con otras empresas; tienen una amplia gama de relaciones con universidades de países desarrollados y de algunos en vía de desarrollo	* Pueden tener algún contacto con entidades de I + D gubernamentales, principalmente para la eliminación de problemas. Prefieren comprar o importar tecnología a comprometerse en el desarrollo de la misma.	* Lo más probable es que tengan buenos contactos con universidades, puesto que están en campos de rápido movimiento. De hecho, mientras mayor sea su capacidad interna de I + D es probable que su estrategia para tratar con investigadores universitarios sea más sofisticada.	* Rara vez tienen algún contacto con su comunidad nacional de C y T, a menos que las instituciones locales de I + D hayan hecho esfuerzos especiales para entrar en contacto con ellas.
* Sistemas internos altamente desarrollados para la transferencia de tecnología entre filiales.	* Importación de tecnología hecha en la forma de arreglos contractuales discretos, habitualmente no como parte de una relación continua.	* Muchas venden tecnología, no manufacturan productos	* Habitualmente usan tecnología pasada de moda; se resisten al cambio. * Necesitan acceder a tecnología comprobada.
* Generalmente tienen buenos vínculos entre el área de I + D y la de producción.	* Nexos débiles o inexistentes entre I + D, y producción; pueden tener problemas en el manejo del cambio técnico.	* I + D es el corazón de la compañía que vive o muere dependiendo de su habilidad para comercializar nueva tecnología.	* Tienen acceso limitado a capital para mejorar su tecnología. Lo más probable es que tengan dificultades en el manejo del cambio técnico.

En la formulación de politicas de innovación es importante discutir las diferentes estrategias tecnológicas aplicadas por las firmas colombianas durante los últimos 30 años. Para clasificar estas estrategias, se adoptó el marco de Freeman[40], quien describe seis estrategias alternativas:

[39] *Fuente: Actualizada con base en "Technology Policy and University-Industry Links. Documento preparado por el IDRC para ser presentado en un taller internacional sobre "Tecnología, Comercialización e Investigación y Desarrollo", Bangalore, India, junio de 1992. (Publicado en la serie "Technology, Innovation and Comercialization" by Southbound Publishers, Penang, Malasya, July 1993)*

[40] *Freeman, "The Economics of Industrial Innovation" (Economía de la Innovación Industrial), 2nd edition, Cambridge, Mass: The MIT Press, 1982.*

ESTRATEGIA OFENSIVA:

"Una estrategia ofensiva es aquella diseñada para lograr liderazgo técnico y de mercado adelantándose a los competidores en la introducción de productos nuevos. (...) La firma que persigue una estrategia ofensiva será altamente 'intensiva en investigación', puesto que usualmente dependerá en un grado considerable de la I & D dentro de la empresa."

ESTRATEGIA DEFENSIVA :

"Una estrategia 'defensiva' no implica la falta de I y D. Por el contrario, una política 'defensiva' puede ser justamente tan intensiva en investigación' como una política 'ofensiva'. La diferencia está en la naturaleza y momento de las innovaciones. El innovador 'defensivo' no desea ser el primero en el mundo, pero tampoco quiere ser dejado atrás por la oleada del cambio tecnológico. Tal vez no desee asumir los grandes riesgos de ser el primero en innovar y puede imaginar que se puede beneficiar de los errores de los primeros innovadores y de su entrada en el mercado".

ESTRATEGIA IMITATIVA:

"La firma imitativa no aspira a 'pasar por encima' o a 'mantenerse en el juego'. Está satisfecha de seguir detrás de los líderes en las tecnologías establecidas, con frecuencia a una gran distancia. El alcance de la demora variará de acuerdo a las circunstancias particulares de la industria, el país y la firma".

ESTRATEGIA DEPENDIENTE :

"Una estrategia dependiente implica la aceptación de un papel esencialmente satélite o subordinado con relación a otras firmas más fuertes. La firma dependiente no se ocupa de iniciar o incluso imitar cambios técnicos en su producto, excepto que ello sea solicitado específicamente por sus clientes o sus casas matrices".

ESTRATEGIA TRADICIONAL:

"La firma tradicional no ve ningún motivo para cambiar su producto porque el mercado no exige un cambio y la competencia no la obliga a que lo haga. (...) Las firmas tradicionales pueden operar en condiciones severamente competitivas, aproximándose al modelo de 'competencia perfecta', o pueden operar en condiciones de monopolio local fragmentado basado en malas comunicaciones,

falta de una economía de mercado desarrollada y sistemas sociales artesanales y sus aportes científicos son mínimos o no existen (...). Tales firmas tal vez tengan un buen poder de supervivencia incluso en economías capitalistas altamente industrializadas. Pero en muchas ramas de la industria han demostrado ser vulnerables al cambio técnico exógeno. Incapaces de iniciar la innovación técnica en su línea de productos o de mostrar una respuesta defensiva al cambio técnico introducido por otros, gradualmente se han visto obligadas a retirarse".

ESTRATEGIA OPORTUNISTA (DE NICHO):

La estrategia oportunista es practicada por las firmas que escogen un nicho en el mercado y toman ventajas específicas para desarrollar ese nicho. Lo que caracteriza a la estrategia oportunista es la exploración del nicho, lo cual podría requerir una firma de tecnología intensiva o, por lo menos, una que utiliza específicamente una tecnología determinada para concentrarse en esa oportunidad del mercado.

Existen muy pocas firmas colombianas que puedan considerarse como empresas que persiguen estrategias ofensivas. Hay pocos ejemplos de firmas colombianas líderes en su campo en América Latina o en el mercado mundial.

Es posible describir varias firmas que tengan una estrategia oportunista, y que buscan nichos muy específicos en el mercado. Dentro de esta estrategia es donde se pueden identificar firmas colombianas muy innovadoras. Ellas han desarrollado su propia tecnología, generalmente bien adaptada a las condiciones específicas de los mercados interno y externo. En industrias como la de Alimentos y Gráfica se pueden encontrar pioneros tecnológicos. Las firmas utilizan altas tecnologías para desarrollar y producir nuevos productos.

Las empresas del sector textilero siguen estrategias defensivas. Varias mantienen un sistema de información tecnológica para detectar nuevas tendencias en la moda o en la producción de equipo fabricado por los líderes del mercado mundial. Estas empresas tienen ingenieros dedicados al desarrollo de procesos y productos, y se preocupan de seguir muy de cerca las tendencias del mercado mundial. Varias de estas firmas ya conquistaron cuotas en el mercado internacional, especialmente en América Latina, Norteamérica y Europa.

Las estrategias imitativas son una característica de algunas empresas del sector químico y metalmecánico. Mediante el uso de acuerdos de licencia, estas firmas garantizan el acceso a tecnologías, generalmente no las más avanzadas, y, al mismo tiempo, tienen garantizado el mercado colombiano o el latinoamericano. En general, los acuerdos de licencia tecnológica se renuevan cada cinco años. El dueño de la tecnología también presta asistencia técnica a tecnologías de productos y procesos. La principal actividad innovadora, cuando está presente, se refiere a la adaptación de los productos al mercado local.

Las estrategias dependientes caracterizan a las empresas que producen componentes para la industria de automóviles. En esta caso, las firmas colombianas establecieron acuerdos de licencia para producir partes y sistemas específicos para determinada marca o para cierto productor. Las innovaciones son principalmente una consecuencia de cambios tecnológicos propuestos por los productores y transferidos al concesionario.

Sin embargo, la mayoría de las empresas industriales de Colombia todavía buscan una estrategia tradicional. Acostumbradas a un mercado estable y empleando tecnologías maduras, estas firmas raramente son innovadoras. Se podría argumentar que, en la mayoría de los casos, estas empresas no son conscientes de la importancia de la tecnología para mejorar sus operaciones o de la necesidad de promover el cambio tecnológico para adquirir mejor competitividad. Esta falta de conciencia puede muy bien representar un problema serio para su supervivencia en una economía que cada vez se torna más internacional. Algunas firmas tradicionales visitadas no utilizan ninguno de los servicios tecnológicos disponibles en Colombia. Más que eso, no saben cuáles servicios están disponibles o qué tipo de ayuda tecnológica necesitan y pueden obtener.

LOS PROBLEMAS DE LAS PYMES COLOMBIANAS

Ahora se tratará de interpretar este análisis en términos de las que se consideran como las características del medio industrial presente en Colombia que necesitan cambiar. Casi todos informaron que las empresas colombianas, especialmente las más pequeñas, adolecen de los problemas siguientes:

FALTA DE TRADICIÓN EN EL DESARROLLO Y/O MEJORAMIENTO CONTINUO DE PRODUCTOS Y PROCESOS

Esto es un resultado de los muchos años que Colombia permaneció como un mercado muy protegido. Los consumidores habían estado

limitados a comprar lo que se producía, sin importar la calidad y las características del producto; había una escasez general de competidores que constantemente trataban de mejorar entre sí, así que había poca o ninguna presión para mejorar los productos y los procesos. Las compañías llegaron a sentirse cómodas con su cuota del mercado, posiblemente lograron un buen nivel de vida con esa cuota, y no tuvieron el incentivo para mejorar constantemente. Esto es en todas partes una receta para el estancamiento tecnológico.

FALTA DE CONOCIMIENTO DE LAS NECESIDADES TECNOLÓGICAS EN UN MERCADO ABIERTO

Cuando no hay presión en el mercado para mejorar los productos, y hay poco conocimiento de los cambios potenciales en el desempeño empresarial que podría traer la nueva tecnología, no existe el deseo ni el incentivo para mejorar la tecnología. Las PYMEs, en general, no se dan cuenta que tienen necesidades de tecnología y que se dispone de una mejor tecnología que podría mejorar sus productos o procesos de fabricación.

FALTA DE CONOCIMIENTO DE LAS NECESIDADES DE ADMINISTRACIÓN

La falta de conocimiento de las necesidades de administración dentro de una empresa es más grave que la falta de conocimiento de sus necesidades tecnológicas. En el mundo desarrollado, las compañías por lo general fracasan debido a fallas administrativas, no a fallas tecnológicas. Parte de la buena administración comprende la identificación de las oportunidades en el mercado que podrían abordarse con una mejor tecnología y luego pasar a invertir en la adquisición o desarrollo de la tecnología necesaria. Sin un conocimiento del potencial que el mejoramiento de la administración puede aportar a una compañía, esta es totalmente incapaz de diagnosticar sus propias necesidades.

ESCASEZ CRÓNICA DE FINANCIACIÓN (FINANCIACIÓN A LARGO PLAZO Y FLUJO DE CAJA A CORTO PLAZO)

Las PYMEs a nivel mundial generalmente están subfinanciadas y experimentan serios problemas de flujo de caja. En Colombia, esta situación se ha visto agravada significativamente por causa de la apertura económica, lo cual tuvo como resultado la parálisis y el fracaso de muchas empresas. El problema se torna peor debido a la

insatisfacción general con los esquemas nacionales de financiamiento tecnológico. Si bien se dispone de un cierto número de instrumentos, la industria considera que aquellos generalmente están diseñados de tal manera que los criterios de solicitud y las garantías exigidas son tan severas que excluyen efectivamente las mismas compañías que dichos instrumentos pretenden ayudar. Este obstáculo se empeora aún más por el tiempo que demora la decisión relacionada con una solicitud. La impresión general es que los instrumentos financieros solamente ayudan a las empresas que realmente no necesitan el apoyo.

FALTA DE CAPACIDAD PARA HACER FRENTE AL IMPACTO DE LA APERTURA

La mayoría de las industrias colombianas fue tomada por sorpresa cuando se presentó la expansión del mercado producida por la Apertura. Uno de los gremios industriales sostuvo que la apertura del mercado tenía que llegar y que ellos estaban de acuerdo con el principio mismo, pero que sus miembros pensaban que la apertura había sido manejada inadecuadamente. Añadió que a las compañías no se les dio la oportunidad (i.e. tiempo) para mejorar sus productos y servicios hasta un punto que pudieran competir en el mismo pie de igualdad con la competencia internacional. Esto ha herido significativamente algunos sectores de la industria, llevando a la quiebra a muchas empresas.

El argumento de que, si se le hubiera dado tiempo para prepararse, la industria hubiera estado lista para la apertura es, por supuesto, debatible. Es más probable que la industria hubiera hecho muy poco y que hubiera continuado en la misma posición unos años después, mientras los demás países del mundo que abrieron sus fronteras probablemente habrían comenzando a mejorar, al enfrentar la competencia internacional. En este punto en el tiempo, este argumento es discutible porque el impacto de la Apertura es real e irreversible. Lo que es inquietante es que muchos en la industria parecen más preocupados con lo que ven como errores pasados del gobierno que con hacer el esfuerzo para adaptarse a las nuevas condiciones mundiales.

FALTA DE CONOCIMIENTO DE LAS OPORTUNIDADES QUE OFRECE LA APERTURA

La apertura del mercado colombiano a la competencia mundial ofrece a las empresas oportunidades defensivas y ofensivas. Primero, brinda la oportunidad de adquirir la tecnología necesaria para "defenderse" contra la nueva competencia. También crea un potencial "ofensivo"

porque ahora los mercados de las empresas pueden ser el mercado mundial, no solo el nacional. Sin embargo, sin la capacidad administrativa para darse cuenta del potencial y manejar los cambios tecnológicos requeridos, y sin el acceso a fondos de inversión, no es probable que gran parte de la industria, particularmente las PYMEs, aprovechen las oportunidades ofrecidas por la Apertura.

AUSENCIA DE CUALQUIER TRADICIÓN DE BÚSQUEDA DE ASESORÍA

Quienes ocupan posiciones administrativas en los centros que prestan servicios a las PYMEs, repetidamente afirman que los empresarios colombianos no tienen tradición de solicitar asesoría, lo cual hace mucho más difícil ofrecerles soluciones. Esta característica también es muy común en las PYMEs de los países desarrollados y en desarrollo, aunque la situación colombiana puede ser peor. Esta característica requerirá una gran creatividad de parte de los Centros Tecnológicos que prestan servicios si es que las PYMEs quieren tener éxito en llegar a sus mercados.

Una evidencia que sugiere que la situación puede estar cambiando para mejorar es el hecho de que la organización "Microempresas y Compañía" ha ofrecido entrenamiento a 150.000 empresarios en menos de un año. Quizás el impacto de la economía abierta se está sintiendo tan fuerte que la gente se está dando cuenta de que necesitan ayuda y la están consiguiendo.

FALTA GRAVE DE CONFIANZA EN LOS PROGRAMAS DEL GOBIERNO

La industria en todos los niveles tiene poco conocimiento o respeto por los programas del gobierno. Considera que el gobierno ofrece programas que, en el mejor de los casos, son ineficaces y con mucha frecuencia opuestos a sus metas comerciales. Piensa que las compañías están gravadas con demasiados impuestos, sin ninguna ventaja visible resultante. Un ejemplo mencionado con frecuencia se refiere a los programas de capacitación del SENA; de acuerdo con las cifras del SENA[41], del total de más de 970.000 empresas en Colombia, el SENA considera que menos de 160.000 de ellas aportan impuestos de retención, pero que únicamente el 3.5% de las que contribuyen reciben algún beneficio en forma de entrenamiento de uno o más

[41] *Estos datos provienen del documento "Cifras del SENA, septiembre de 1996" entregado durante una entrevista en la sede del SENA.*

empleados durante un año. Considerando esta actitud profundamente arraigada, los programas ofrecidos por consultores privados o a través de asociaciones industriales podrían tener una mayor oportunidad de ser eficaces.

FALTA DE TRADICIÓN DE TRABAJO CONJUNTO

Vale la pena resaltar que las empresas se sienten muy solas, tanto las grandes como las pequeñas, y que cada una está buscando sobrevivir, sin importarle las demás. Esto nos parece muy grave, porque se pierde el sentido sectorial, haciendo cada vez más difícil que todos pensemos en una forma holística.

El presente estudio no es el único en llegar al no sorprendente hallazgo que las empresas colombianas reflejan una historia muy cierta: fueron viables dentro del régimen cerrado, pero necesitan adaptarse a los requerimientos de la "apertura".

Considérense los siguientes resultados de una encuesta hecha por un Centro con buenas credenciales y contactos:

"El diagnóstico del sector es desolador, pues constataron lo siguiente:

- Normas y calidades están en cero;
- Formación gerencial ausente del todo;
- Tradiciones de ignorancia transmitidas de padres a hijos;
- Copia sin imaginación de productos y ausencia de diseño como actividad industrial;
- Metrología y aspectos dimensionales de las piezas, ausentes;
- Mano de obra no calificada, no usan al SENA;
- No están agremiados;
- Criterio comercial, no industrial;
- Muy pocas tecnologías de Control Numérico;

En cierta forma las empresas descritas por nuestro trabajo y por esta encuesta pueden ser consideradas como durmientes - ellas pueden tener una capacidad latente, pero el despertar de las necesidades causará inevitablemente dislocación y resistencia al cambio. Las cosas se arreglarán, puesto que ello debe ser así si las empresas han de sobrevivir, y la demanda de cambio tecnológico y de gestión del cambio llegará con el tiempo a ser cada vez más fuerte.

SISTEMAS REGIONALES DE INNOVACION

En tanto que el pensamiento sobre política de ciencia y tecnología continúa evolucionando y que, en investigación, continúa intentando llegar a una comprensión más profunda del concepto de 'sistema nacional de innovación', está empezando a surgir otra escuela de pensamiento interesada en la forma en que los sistemas de innovación evolucionan al nivel regional (subnacional)[42]. Este tema también ocupa a los geógrafos interesados en modelos de desarrollo regional, y el reciente XXXVII Congreso de la European Regional Science Association, celebrado en Roma en agosto de 1997, tuvo una sesión completa dedicada a *"La estructura y el rendimiento de los sistemas tecnológicos urbanos, regionales y nacionales"*.

Dicho interés parece estarse desarrollando con base en dos fuentes: En primer lugar, hay interés por entender qué fuerzas han conducido al desarrollo de algunas concentraciones regionales de firmas de alta tecnología muy exitosas. Entre las más conocidas de estas concentraciones están Silicon Valley y Route 128 en los Estados Unidos, y la denominada "Four Motors of Europe"[43], dentro de la Unión Europea.[44] En la zona de Ottawa, en Canadá, también ha surgido una concentración significativa de firmas de telecomunicaciones intensivas en investigación, algunas de cuyas experiencias puede ser relevante en cualquier otra parte. En segundo lugar, y de gran relevancia para los países en vía de desarrollo, ha habido intervenciones de política deliberadas, a menudo dirigidas a mejorar el desempeño tecnológico de industrias más tradicionales; entre los mejores ejemplos de esta clase de iniciativa están las actividades de Emilia Romaña, en Italia.

Un estudio importante destinado a identificar los factores claves subyacentes al éxito de Silicon Valley como sistema regional de innovación, resumió sus conclusiones en los siguientes términos: "Silicon Vallley tiene un sistema industrial regional en red, que promueve el aprendizaje colectivo y el ajuste flexible entre productores especialistas de un complejo de tecnologías relacionadas. Las densas redes sociales y los mercados abiertos de la región estimulan la

[42] *Ver, por ejemplo, Cooke, P., Gómez Uranga, M., Etxeberria, G., "Regional Innovations Systems: Institutional and organisational dimensions", Research Policy 26 (1997) pp. 475-491.*

[43] *La Four Motors of Europe es una asociación de cuatro jurisdicciones sub-nacionales, cada una de las cuales es la zona industrial por excelencia de su respectivo país: Baden-Württemberg en Alemania, Rhône-Alpes en Francia, Lombardía en Italia y Cataluña en España. El propósito original de la asociación era fortalecer los nexos tecnológicos y comerciales entre las jurisdicciones participantes, pero éste se ha expandido con la identificación de cultura, educación, medio ambiente y servicios de salud como sectores prioritarios.*

[44] *Castells, M., and Hall, P., "Technopole the World: The making of 21st Century Industrial Complexes" Routhledge, London and New York, 1994, presenta un estudio general de muchas de las concentraciones de alta tecnología más conocidas del mundo.*

experimentación y el emprendimiento. Las compañías compiten intensamente mientras que, al mismo tiempo, aprenden una de otra acerca de los mercados y tecnologías cambiantes a través de la comunicación informal y de prácticas de colaboración; estructuras de equipo con vínculos informales estimulan la comunicación horizontal internamente, entre las divisiones de las firmas, y externamente, entre éstas y los proveedores y clientes".[45]

El mismo estudio caracterizó los rasgos del sistema regional menos exitoso y ahora decadente que se formó alrededor de la carretera 128 (Route 128) en el área de Boston, en estos términos:

"En contraste, la región Route 128 está dominada por un reducido número de corporaciones relativamente integradas. Su sistema industrial se basa en firmas independientes que internalizan una amplia gama de actividades productivas. Prácticas de lealtad y secreto corporativos gobiernan las relaciones entre las firmas y sus clientes, proveedores y competidores, reforzando así una cultura regional que estimula la estabilidad y la autoconfianza. Las jerarquías corporativas aseguran la continuidad de la autoridad centralizada y la tendencia a que la información fluya verticalmente. Las fronteras entre firmas y dentro de ellas, y entre firmas e instituciones locales, se mantienen así más marcadas en este sistema basado en firmas independientes". Más adelante retomaré el punto referente a las relaciones sociales entre firmas como factor que contribuye al éxito regional.

Recientemente, el texto de una conferencia que trataba sobre la experiencia en Irlanda, presentó una útil revisión de la literatura sobre iniciativas para estimular los sistemas regionales de innovación en "regiones periféricas"[46]. Esta cubrió estudios llevados a cabo en Alemania, Escocia, Irlanda y España, e identificó las siguientes series de ideas como potencialmente importantes.

El estudio alemán sobre el empleo en firmas innovadoras y no innovadoras[47] encontró que aquellas que regularmente participaban en innovación tenían mayores incrementos de empleo en épocas de crecimiento económico y menores reducciones en tiempos de recesión. Las conclusiones de este estudio fueron que la política regional orientada hacia la innovación debe:

[45] Saxenian, "Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128", Harvard University Press, Cambridge, Mass., 1995

[46] Ledwith, A., Technology Policy in the Shannon Region - Implications for High-Technology SMEs. Documento presentado en la conferencia internacional de UNU/INTECH: Technology Policy and Less Developed Research and Development Systems in Europe, octubre de 1997.

[47] Meyer-Krahmer, F., Innovation Behaviour and Regional Indigenous Potential, Regional Studies, 1985, vol. 19, pp. 523-534.

- Elevar el potencial de innovación de la zona, motivando a las firmas no innovadoras para que acometan actividades innovadoras y atrayendo hacia la región firmas innovadoras móviles.

- Mejorar las condiciones regionales para la innovación, como por ejemplo la disponibilidad de fuerza laboral, establecimientos de I y D, transferencia de tecnología, y servicios de consultoría e información.

- Estimular a las firmas innovadoras para que aumenten sus actividades.

El estudio de más de 200 firmas manufactureras pequeñas de Escocia e Irlanda[48] identificó el nivel de capacitación de la gerencia y los empleados como el mayor de los factores que contribuyen al éxito. Esto sugeriría que una política regional de tecnología dirigida al mejoramiento de las capacidades tanto de la gerencia como técnicas, tendría un impacto en la competitividad de las firmas de la región. Ese estudio afirmó además que las agencias estatales que buscan promover la competitividad regional, deben:

- Brindar consejo sobre el mejoramiento de la eficiencia de la producción y el desarrollo de sistemas de calidad.

- Pasar el énfasis del apoyo para activos "duros" al apoyo para activos "blandos".

- Adoptar un enfoque más flexible de los programas regionales de incentivación.

Un informe de 1992 sobre política industrial contratado por el gobierno irlandés[49], recomendó pasar de la financiación de activos "duros" (bienes de capital) a la de bienes "blandos" (conocimiento, capacidad humana), y esta medida es ahora parte de la política industrial nacional de ese país.

El estudio de firmas de alta tecnología en regiones periféricas de España[50] identificó una serie de instrumentos de política que podrían usarse para estimular la innovación al nivel regional; éstos fueron:

---

[48] *O'Farrell, P. N., and Hitchins, D., The relative Competitivenes of small Manofacturing Firms in Scotland and the Mid-West of Ireland Analysis of Matched Paris, Regional Studies, 1988, vol. 22 pp. 399-416.*

[49] *Culliton, J. (1992), A Time for Change: Industrial policy in the 1990s. Report of the Industrial Policy Review Group, Cublin, The Stationary Office.*

[50] *Sánchez, A. M. (1992), Regional Innovation and Small High Technology Firms in Peripheral Regions, Small Business Economics, vol. 4, pp. 153 - 168*

- Centros de información técnica y empresarial.
- Programas de entrenamiento para innovadores.
- Oferta de capital de riesgo.
- Incentivos financieros para proyectos de I y D.
- Universidades tecnológicas.
- Centros públicos de I + D.
- Parques tecnológicos.
- Centros de innovación.
- Oficinas de transferencia de tecnología

Un trabajo de revisión más general de las políticas regionales de innovación[51] identificó tres factores de política tecnológica particularmente importantes en regiones periféricas:

- La disponibilidad de recursos humanos para la innovación.
- La naturaleza y el nivel de la financiación pública para I + D. (En Irlanda la financiación pública para I + D es inferior a un tercio del promedio para las siete regiones desarrolladas de Europa.)
- Redes de cooperación para acceder a los resultados de los centros de excelencia en I + D.

El mismo trabajo afirmó, además, que en las regiones periféricas tiende a haber una inclinación hacia la innovación en el sector público, particularmente en el sector académico, más que en las organizaciones privadas; hay poca transferencia de tecnología de los centros de I + D del sector público a la industria privada, y hay nexos muy débiles entre la industria privada y los centros de innovación regional. El trabajo cita la creación de "Parques Tecnológicos" como ejemplo de iniciativa que puede ser útil para superar estos problemas.

Un estudio de firmas de alta tecnología en regiones periféricas[52] concluyó también que los Parques de Tecnología que estén destinados a promover nuevas firmas basadas en tecnología, a atraer inversión extranjera basada en tecnología y a facilitar la difusión de los resultados

[51] *Landabaso, M. (1997). The promotion of innovation in regional policy: proposals for a regional innovation strategy. Entrepreneurship and Regional Development, vol. 9, pp. 1-24.*

[52] *Oakey R. P. and Cooper S. Y. (1989), High - Technology Industry, Agglomeration and the Potential for Peripherally Sited Small Firms, Regio Studies, vol. 23, n° 4, pp. 347-360.*

investigativos, son apropiados para generar crecimiento a través de la industria de alta tecnología en regiones periféricas. A su vez, un estudio del desarrollo de la industria de alta tecnología en el occidente de Irlanda concluyó que "El National Technological Park ha tenido éxito tanto en cuanto a estimular el inicio local como en cuanto a atraer empresas multinacionales" y que "la existencia de una compañía de desarrollo integrado, es decir una compañía con un amplio rango de responsabilidad, ha sido el factor clave en el desempeño de la región"[53].

En resumen, a la vez que la mayoría de los autores coincide en que para responder a las características de una determinada región tiene que desarrollarse una política regional de tecnología e innovación, emergen algunos temas de carácter común:

1. Los recursos humanos son críticos desde diversas perspectivas. Es más probable que las firmas de alta tecnología se localicen en un área que tenga oferta de personal entrenado; asimismo, la innovación en las firmas existentes se incrementará si el personal está entrenado en métodos de innovación.
2. La financiación para I + D es esencial pero tiene que hacerse a la medida de las necesidades específicas de la industria.
3. La existencia de una universidad dentro de una región eleva su potencial de innovación, pero hay que aprovechar al máximo no solamente la oferta de fuerza laboral calificada sino también las oportunidades de transferencia de tecnología y el establecimiento de firmas de transferencia de activos.
4. Se ha encontrado que los parques de tecnología son útiles para promover el crecimiento de orientación tecnológica en regiones periféricas.

Si bien el análisis reportado en los párrafos anteriores es útil para dar algunas ideas generales acerca de políticas regionales para innovación, y acerca de su contenido, ¿qué medidas prácticas podrían tomar los gobiernos o las organizaciones privadas que tienen que operar con severas restricciones en cuanto a los recursos financieros disponibles, para estimular los sistemas regionales de innovación en América Latina?

Hay tres iniciativas de bajo costo que podrían acometerse en Colombia para estimular actividades en los nacientes "sistemas regionales de innovación":

[53] *Ledwith, A. op cit.*

- Una se refiere a la promoción del trabajo en redes informales dentro de la región;
- la segunda se refiere a la definición de los papeles que se espera que jueguen los centros de tecnología en la región, y a la descentralización de toma de decisiones; y
- la tercera se refiere al fortalecimiento de la capacidad de investigación y desarrollo en la región.

Una cuarta iniciativa, más costosa, implicaría la creación gradual de una red nacional de sistemas regionales de extensión tecnológica.

PROMOCIÓN DEL TRABAJO INFORMAL EN RED

La mayoría de los análisis del éxito de Silicon Valley han enfatizado la naturaleza social de los procesos de creación de redes de trabajo informal entre personas que trabajan en firmas competentes pero que intercambian ideas sobre desarrollo tecnológico entre ellas. Estas interacciones constituyen una importante forma de fertilización cruzada de las actividades innovadoras de las firmas del Valle y han hecho contribuciones significativas a la promoción del cambio técnico y, por tanto, al crecimiento económico de la región.

Sin embargo, además de los mecanismos informales, se ha creado una organización denominada "Joint Venture: Silicon Valley" que busca deliberadamente promover más la vitalidad económica de la región.

"Joint Venture: Silicon Valley"

Visión: Comunidad sostenible que colabora para competir al nivel mundial.

Misión: Reunir gente de la empresa, el gobierno, la educación y la comunidad, para identificar y actuar en materia de asuntos regionales que afecten la vitalidad económica y la calidad de vida.

LA RED:

- Ayuda a retener, expandir y atraer empresas al Silicon Valley.
- Está animando un renacimiento de la educación pública en Silicon Valley.
- Apoya a los emprendedores en sus esfuerzos por iniciar nuevas empresas.

- Patrocina una sociedad única entre los sectores público y privado para dar rápido curso a los procesos regulatorios y reducir costos.
- Promueve la transición de firmas de defensa a oportunidades comerciales y de doble uso.
- Integra la empresa y el gobierno para abordar asuntos de política tributaria y fiscal importantes para el futuro del Valley.
- Estimula el desarrollo de industrias benéficas para el medio ambiente.
- Promueve esfuerzos locales para crear una comunidad sana.
- Está liderando la creación de una comunidad electrónica en el área de la Bahía.[54]

El gran interrogante para países como Colombia es si hay o no elementos de esta experiencia que puedan adaptarse a algunas de las regiones de Latinoamérica. Un aspecto esencial de un sistema de innovación de buen desempeño es la capacidad de los elementos del sistema, y particularmente de las firmas que pertenecen al mismo, para *aprender*. Las firmas innovadoras tienen la capacidad de acumular conocimiento técnico y de aprender de la experiencia. A la luz de este hecho, puede argüirse que las regiones menos desarrolladas, en las que pueden presentarse altos volúmenes de producción, son regiones en las que el vínculo entre la producción de bienes y el aprendizaje tecnológico es más débil. Por tanto, en esas regiones una función importante de un sistema regional de información es la promoción del "aprendizaje" entre firmas.

Para abordar este asunto, esbozaré en primer lugar cuán diferente resulta ser la actual cultura empresarial en Colombia con respecto a la de Silicon Valley, y luego mostraré cómo, en Canadá, una comunidad diferente ha tratado de adaptar algunas ideas. A partir de ese punto intermedio, especularé entonces sobre lo que podría hacerse en Colombia... o en otros países de América Latina.

Para comparar los medios empresariales de Silicon Valley y Colombia, me serviré de dos libros sobre Silicon Valley y de un estudio hecho por mi compañía para el DNP aquí en Colombia. La comparación se presenta enseguida, en la Tabla 2.

[54] *Tomado de http://www.jointventure.org*

TABLA 2

COMPARACIÓN DE ACTITUDES Y ENFOQUES DE SILICON VALLEY Y FIRMAS COLOMBIANAS CON RESPECTO A LA INNOVACIÓN

Firmas de Silicon Valley	Empresas Colombianas
■ Silicon Valley tiene un sistema industrial regional basado en el trabajo en red, que promueve el aprendizaje colectivo y el ajuste flexible entre productores especialistas de un complejo de tecnologías relacionadas. ■ Las densas redes sociales y mercados laborales abiertos de la región fomentan la experimentación y el emprendimiento ■ Las compañías compiten intensamente a la vez que aprenden unas de otras acerca de los mercados y tecnologías cambiantes, a través de prácticas informales de comunicación y colaboración.; ■ Estructuras de equipo con nexos flexibles estimulan la comunicación horizontal entre las divisiones de las firmas, y con proveedores y clientes de afuera ■ Las fronteras funcionales dentro de las firmas son permeables en un sistema en red, así como lo son las fronteras entre las propias firmas y entre éstas e instituciones locales tales como asociaciones comerciales y universidades. Fuente: AnnaLee Saxenian, *"Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128"* Harvard University Press, Cambridge, Mass, 1994, p2 ■ Sin embargo, la vitalidad y resistente flexibilidad de Silicon Valley a lo largo del tiempo, y el logro de su nivel de excelencia tecnológica sólo fueron posibles gracias a que el Valle mismo creó redes sociales entre ingenieros, gerentes y empresarios, generando así una sinergia creativa que transformó el impulso de competencia empresarial en un deseo de cooperar en promoción de la innovación tecnológica Fuente: Castells, M., and Hall, P., *"Technopoles of the World: The making of 21st Century Industrial Complexes"Routledge, London and New York, 1994.*	■ *Falta de tradición en el desarrollo y/o mejoramiento continuo de productos y procesos* ■ *Falta de conocimiento de las necesidades tecnológicas en un mercado abierto* ■ *Falta de conocimiento de las necesidades de administración* ■ *Escasez crónica de financiación (Financiación a Largo Plazo y Flujo de Caja a Corto Plazo)* Las dificultades enfrentadas por las empresas colombianas (como las de la mayoría de los países en desarrollo) se han visto exacerbadas por la apertura de la economía a la competencia mundial ■ *Falta de capacidad para hacer frente al impacto de la Apertura* ■ *Falta de conocimiento de las oportunidades que ofrece la Apertura* y por tres actitudes "culturales" que parecen estar extendidas: ■ *Ausencia de cualquier tradición de búsqueda de asesoría* ■ *Falta grave de confianza en los Programas del Gobierno* ■ *Falta de tradición de trabajo conjunto* Las empresas se sienten muy solas, tanto las grandes como las pequeñas, y que cada una está buscando sobrevivir, sin importarle las demás. Esto parece muy grave, porque se pierde el sentido sectorial o regional, haciendo cada vez más difícil que todos piensen en una forma holística. Fuente: Mullin Consulting Ltd, Canadá, "Desarrollo Tecnológico Y Servicios De Extension Y Difusión En Colombia" Informe presentado al Departamento Nacional de Planeación, Santafé de Bogotá, Colombia, noviembre de 1996

Lo que la Tabla demuestra son las enormes diferencias en los patrones de comportamiento entre las dos localidades. Yo argüiré que sólo una parte de las diferencias responde a las diferencias de sectores industriales -Silicon Valley es la sede de firmas de alta tecnología en tanto que la gran mayoría de las empresas colombianas pertenecen a sectores más tradicionales-. Es claro, al menos para mí, que una segunda diferencia se relaciona con el grado de competencia en el mercado - Silicon Valley evolucionó con miras a competir globalmente en una serie de campos rápidamente cambiantes, en tanto que muchas de las empresas colombianas se crearon para atender mercados locales altamente protegidos-. No obstante, con la llegada de la "Apertura", las viejas asunciones que subyacen a la estrategia empresarial colombiana cambiaron radicalmente. Lo que las firmas de Silicon Valley están demostrando es el valor de la cooperación local como parte de una estrategia para responder a la competencia global. Lo que las firmas colombianas necesitan hacer es procurar identificar en qué forma pueden responder ellas a la globalización de sus mercados.

Una región de Canadá -la de Ottawa-Carleton, que incluye la capital canadiense- hasta la fecha ha sido activa y exitosa en la promoción del surgimiento de una serie de industrias de alta tecnología rápidamente expansivas, primordialmente en el campo de las telecomunicaciones. Ahora hay más de 700 compañías que emplean más de 41.000 personas en una región cuya población, en 1996, era de poco menos de tres cuartos de millón de personas. Las compañías participantes invierten fuertemente en I y D; en la región, la inversión per cápita en I y D se acerca a los US$ 780,00 y Nortel, la firma más grande, tiene en Canadá un presupuesto anual de I y D que se acerca a los mil millones de dólares, lo que equivale a más del doble del gasto bruto de Colombia en I y D en 1995, el cual fue de US$ 445 millones.

Dentro de esta región ha surgido una organización financiada por la industria -el Centro para Investigación e Innovación de Ottawa (Ottawa Centre for Research and Innovation - OCRI)- que a lo largo de su vida se ha convertido en un organismo que hace tres cosas:

1.Promueve mejores relaciones entre la investigación empresarial y la universitaria.

2. Organiza redes de grupos investigativos para abordar problemas significativos comunes.

3. Acomete acciones para estimular la formación de redes entre personas que trabajan en la industria de alta tecnología en la región.

Es esta tercera función la que podría ser particularmente interesante aquí.

Durante los últimos cinco años, el OCRI ha desarrollado una serie cada vez más refinada de talleres de "desarrollo personal" o entrenamiento, diseñados para personas de diferentes niveles de las compañías, y explícitamente estructurados para promover el trabajo informal en red. Este año, el OCRI está llevando a cabo actividades para directores ejecutivos (CEO), ejecutivos de mercadeo, programadores tanto de software como de productos de multimedia, y está introduciendo actividades para abogados corporativos que tengan que ver con asuntos de alta tecnología.

Cada iniciativa consiste en una serie de aproximadamente diez charlas repartidas a lo largo del año, todas dentro de un tema escogido para el año, las cuales tratan sobre asuntos apremiantes del momento y que son dadas principalmente por personas de experiencia de la región. Cada evento dura más o menos dos horas y media; la primera hora es un período informal destinado a la conversación casual y a al "trabajo en red" entre los participantes. Gracias a que los conferencistas y los temas son cuidadosamente escogidos (cada programa es seleccionado por un comité de representantes de la industria) y a que ha quedado ampliamente demostrada la utilidad de poder hablar informalmente con otras personas que trabajan en firmas de alta tecnología, todos los eventos tienen muy buena asistencia. Por ejemplo, cerca de trescientos ejecutivos de alto rango acude regularmente a los desayunos de directores ejecutivos.

Todo evento se autofinancia mediante derechos de entrada, los cuales gracias a los altos índices de asistencia son ahora muy baratos. Una reunión del Grupo de Mercadeo, con almuerzo ligero incluido, cuesta alrededor de US$ 20.

En Ottawa, este tipo de iniciativa sencilla se considera una herramienta importante para promover la cooperación entre firmas de la región y seguramente es la clase de iniciativa que podrían adoptar los Centros Regionales de Productividad que se han establecido en Colombia en los últimos años o, como otra alternativa, organizaciones regionales tales como ProAntioquia en Medellín.

EL PAPEL DE LOS CENTROS DE TECNOLOGÍA

El otro grupo de actores claves en un sistema regional de innovación es el de los centros locales de tecnología, instituciones que en muchos

países han sido el centro de discusión de la política en los últimos años y sobre los cuales hay grandes expectativas.

Un reciente Informe del Banco Mundial[55] se refirió a un estudio de 167 "Instituciones de Tecnología" (IT) destinadas a servir a seis industrias con diferente grado de intensidad tecnológica[56] en ocho países diferentes de distinto tamaño y en distinto estado de desarrollo[57]. La intención de este trabajo extensivo fue entender los papeles de distintos participantes en el proceso de innovación, incluidos departamentos de ingeniería e I + D de las empresas, clientes, proveedores, licenciantes extranjeros e instituciones de tecnología públicas y privadas.

Entre las conclusiones generales del estudio están las siguientes:

- Lo que las firmas industriales demandan de manera abrumadora es servicios relacionados con lo que podría llamarse difusión, esto es, con la transferencia y aplicación de tecnología conocida. Los servicios que las firmas usan con más frecuencia son los relacionados con información, estándares y pruebas, solución (y eliminación) de problemas, y entrenamiento técnico. Incluso cuando emplean los servicios de I + D de las IT, lo que tienden a buscar son respuestas a cuestiones particulares, en vez del desarrollo de tecnologías enteramente nuevas. El estudio encontró pocos ejemplos de firmas tomadas al azar que contuvieran en sí mismas tecnologías desarrolladas por IT.

- Las firmas que tienen sus propios recursos técnicos o un departamento de I + D tienen mayores probabilidades de usar recursos tecnológicos externos, particularmente instituciones de tecnologías públicas y privadas. Sin fuerza tecnológica interna, la capacidad de una firma para utilizar recursos externos se ve severamente limitada; los recursos externos pueden brindar estímulo y respaldo, pero se necesita un mínimo de recursos técnicos internos para asimilar destrezas y capacidades provenientes de afuera.

---

[55] *World Bank Technical Paper nº 383, "Technology Institutions and Policies: Their role in developing technological capability in industry", by Melvin Goldman and Henry Ergas, with Eric Ralph and Greg Felker, The World Bank, Washington DC, july 1997.*

[56] *Los seis sectores industriales eran fundiciones, textiles, autopartes, "machine tolls", programas de computación y polímeros.*

[57] *Los países eran India, China, Taiwan, Corea, Japón, Hungría, México y Canadá.*

- En industrias maduras, las firmas más pequeñas tienen poca capacidad para identificar sus necesidades o inquietudes técnicas, y mucho menos para buscar respuestas.

- Para ser efectivos, las IT y los gobiernos tienen que desarrollar, mercado por mercado, un centro de atracción para brindar ayuda tecnológica a una amplia gama de firmas.

- El papel más importante del gobierno es asegurar que el ambiente empresarial sea competitivo, de manera que la industria esté buscando constantemente mantener su competitividad y mejorar su tecnología. Tiene que asegurar respaldo institucional para el desarrollo tecnológico y, para ello, asegurar que existan IT y mecanismos para responder a las fallas del mercado y a los impedimentos para la competitividad. Debe crear incentivos para que las firmas recurran efectivamente a las IT y demás fuentes de tecnología. El gobierno es particularmente importante para estimular el desarrollo de apoyo e instituciones especializados para atender la industria de pequeña escala. Y en todos estos cometidos, debe tener un carácter más catalítico que gerencial.

  (Nota: Es a través de tales medidas que puede estimularse una demanda efectiva de servicios de las IT.)

- Rara vez una misma IT puede servir apropiadamente a firmas grandes, de alta tecnología, y a firmas pequeñas intensivas en mano de obra.

- En la mayoría de los casos es factible una reestructuración satisfactoria de las instituciones tecnológicas. No existe una fórmula simple para reformar una IT y el enfoque dependerá de muchos factores tanto internos como externos. La clave es entender a los clientes de la institución, cómo llegar a ellos y cómo apoyarlos. A veces se requiere un cambio de propiedad, pero lo más frecuente es que se necesiten cambios en los incentivos internos, la estructura legal, la gerencia, y la dirección de programas.

En los mercados cada vez más abiertos y el régimen comercial cada vez más globalizado de hoy, la mayoría de los gobiernos están preocupados por actuar de manera que ayude a sus empresas nacionales de todos los tamaños a hacerse tecnológicamente competitivas. Cuando la atención se centra en empresas de pequeña y mediana escala,

como sucede a menudo, los gobiernos enfrentan el doble problema de estmular tanto una demanda efectiva de tecnología mejorada por parte de las firmas, como una oferta efectiva de tecnología proveniente de donde quiera que pueda encontrarse o desarrollarse.

De un estudio de experiencias internacionales llevado a cabo por Mullin Consulting Ltd. para el Banco Interamericano de Desarrollo, pueden extraerse varias sugerencias que vale la pena contemplar en el diseño de una política de apoyo a los Centros de Servicio de Tecnología. Estas incluyen:

CREACIÓN DE UN AMBIENTE APROPIADO DE POLÍTICA

- Toda política para Centros de Tecnología debe prestarle mucha atención a la probable debilidad de la demanda de tecnología en muchas firmas.

- Los gobiernos deben tomar en consideración programas de financiación (como el Programa ADTEN operado por FINEP, en Brasil, con la ayuda de varios préstamos del BID[58]) o programas de incentivación tributaria especiales, como los operados en muchos países industrializados. Estos programas representan medios a través de los cuales los gobiernos pueden compartir parte del riesgo de la innovación tecnológica; en programas de préstamos, un sistema de amortización basado en regalías también puede ofrecer a los gobiernos la posibilidad de participar de los retornos de innovaciones exitosas.

- En todos los países, y especialmente en los países en desarrollo, los gobiernos deben prestar particular atención a la necesidad de estimular la demanda de cambio técnico entre las compañías menos motivadas al cambio -en muchos países estas son las grandes compañías na-cionales y las pequeñas y medianas empresas (Snal and Medium Enterprise) tradicionales-. Sin una efectiva demanda de servicios tecnológicos, ningún centro de tecnología puede llegar, independientemente, a ser financieramente viable.

- Idealmente, un programa para las SME debe asegurar la disponibilidad de apoyo público o privado para cubrir las cinco necesidades identificadas en el Capítulo II de este trabajo (financiación, mercadeo, gerencia, capacitación y tecnología).

[58] *FONTEC en Chile y COLCIENCIAS en Colombia han lanzado otros programas de esa naturaleza, en ambos casos con ayuda del BID.*

- Toda política tiene que tomar medidas específicas para fomentar los vínculos entre los Centros de Tecnología y las firmas clientes. Esto podría incluir la creación de un servicio de extensión industrial, o la provisión de fondos específicos para vinculaciones (lo que podría significar una mezcla de préstamos para las firmas y de concesiones para los centros de tecnología), o la creación de centros "virtuales" que actúen como agentes (como en el caso de Colombia).

DISEÑO DE ESTRUCTURAS APROPIADAS PARA CENTROS DE TECNOLOGÍA

- *Funciones:* Es necesario estimular a los centros de tecnología para que desarrollen la capacidad de apreciar, acceder y dar consejo sobre la adquisición de tecnología tanto doméstica como extranjera; en la medida de lo posible, estos tienen que concentrarse en ofrecer acceso a tecnologías comprobadas para sus SME clientes. A largo plazo, la viabilidad financiera de todo centro de tecnología está íntimamente ligada al rango y la calidad de los servicios que éste tenga para ofrecer. En consecuencia, es importante que cualquier descripción legal de las funciones de un centro de tecnología esté elaborada de tal manera que proporcione al centro la flexibilidad necesaria para poder ofrecer una gama viable de servicios dentro del mercado al que se propone servir.

- *Patrones de propiedad:* La propiedad de un centro de tecnología, sea pública o privada, es menos importante que las estructuras de gobierno y administración que los propietarios establezcan. Cuando un centro es de propiedad pública, es esencial evitar impedir la viabilidad operativa del centro con la imposición de normas burocráticas que no hayan sido diseñadas teniendo en mente el funcionamiento eficiente de un centro de tecnología.

- *Estilo gerencial:* Todo centro de tecnología respaldado por el gobierno necesita orientarse hacia el mercado y no estar sujeto a control burocrático. En casos en que la viabilidad a largo plazo del centro esté ligada a su capacidad de generar retornos en el mercado, es inapropiado aplicarle a tal organización normas y restricciones que pueden ser apropiadas en el sector público. El estilo de gerencia empleado debe basarse en las buenas prácticas del sector privado en el mercado en el que el centro opera. Debe estimularse a los centros de tecnología para que establezcan programas de incentivación para estimular la iniciativa empresarial en su personal.

- *Foco de atracción sectorial:* En el corto plazo, cuando la demanda efectiva de servicios del centro puede ser seriamente limitada, es necesario que el foco de atracción esté determinado en parte por la disposición del sector privado a jugar un papel significativo en el gobierno del centro. En el largo plazo, el punto de atracción sectorial de cualquier centro debe ser una función de la demanda en el mercado, en primer lugar, y de la disponibilidad de competencia técnica que responda a esa demanda, en segundo lugar.

- *Fuentes de financiación:* Es crucial que los centros de tecnología destinados a vender servicios en el mercado tengan la flexibilidad de arreglar formas de pago por sus servicios que respondan a las condiciones del mercado, y que tengan el derecho de retener esos ingresos. Toda política debe definir claramente el papel que se espera del gobierno en la provisión de financiación para el centro. Esta debe darse sobre una base contractual y podría incorporar metas de desempeño mutuamente acordadasy demarcadas. Una idea que puede defenderse es que los gobiernos (particularmente en los países en los que la demanda efectiva de servicios de los centros de tecnología es débil debido a las actitudes de las firmas) brinden cierta financiación al nivel básico para ayudar a los centros a conservar su capacidad técnica para responder a las necesidades de su clientela en prospecto.

- *Medición del rendimiento:* Es importante proveer a todos los centros de tecnología de medios para medir su rendimiento.

- *Propiedad intelectual:* Es necesario que los centros de tecnología tengan políticas claras para el manejo de toda propiedad intelectual que genere su trabajo.

DESCENTRALIZACIÓN Y DELEGACIÓN DE AUTORIDAD

En un interesante estudio sobre la forma en que el federalismo de los Estados Unidos afecta a los centros de tecnología manufacturera[59], un científico político del MIT defiende la necesidad de "combinar el potencial innovador del localismo con las ventajas del monitoreo nacional". Este es un tema que hay que explorar cuando se trata de considerar las formas en las que grandes organizaciones descentralizadas, tales como el SENA[60], pueden contribuir al funcionamiento de un sistema regional de innovación.

[59] *Sabel, C. F., "A measure of federalism: assessing manufacturing technology centres", Research Policy 25 (1996) pp. 281-307.*

[60] *El Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) tiene un total de cerca de 8650 empleados de tiempo completo, más 2000 personas bajo contrato. Maneja 107 centros que prestan servicios a los sectores agrícola, industrial, comercial y de servicios, en 21 regiones de Colombia.*

Consideremos los siguientes resultados de un trabajo anterior llevado a cabo por Mullin Consulting Ltd.:

El SENA opera una serie de 107 Centros en 21 regiones diferentes del país, 26 de los cuales están dedicados a algún aspecto de la industria manufacturera. (De los demás, 38 son llamados "multisectoriales", 17 están relacionados con agroindustrias, y los 26 restantes cubren una amplia gama de especialidades, incluída la administración de empresas.) Como era de esperarse, en un muestreo de algunos de estos Centros se observó una diversidad de desempeños y actitudes entre el personal.

Como cada Centro se especializa en un sector de la actividad industrial, el SENA tiene Centros cuyos clientes varían desde algunas industrias en las cuales el cambio técnico es relativamente lento y donde existe una demanda consistente de personal entrenado sólo al nivel de trabajador calificado, hasta sectores que se mueven con mucha velocidad, en los cuales el rápido cambio técnico está causando una revolución de las tecnologías de producción y donde las calificaciones requeridas del personal aumentan continuamente. A lo largo de este espectro, encontramos grandes contrastes en las actitudes y el desempeño de los Centros individuales y en los niveles correspondientes de satisfacción (o más frecuentemente, insatisfacción) de parte de las empresas. En general, los Centros especializados en industrias tecnológicamente "estables" se concentraban en sus funciones de entrenamiento y parecían estar muy vinculados a la industria en cuestión. Entre los Centros relacionados con sectores tecnológicamente más dinámicos, se observó una gran cantidad de pruebas de desempeño de la administración y del personal.

Igualmente, se observó un gran número de relaciones entre la administración central del SENA y los Centros; en algunos casos no había ningún acuerdo aparente entre el Centro y la administración central sobre la misión exacta del Centro en cuestión. Consideremos estos comentarios de uno de esos centros, que es un ejemplo particularmente extremo de cómo están de mal las cosas en algunos sitios del SENA:

- No se permite ninguna flexibilidad de decisión al Centro.
- No hay autonomía para comprar materiales y equipo.
- No hay flexibilidad con respecto a la política de personal (salarios, incentivos, etc.).
- Existe un conflicto constante entre el personal administrativo del Centro y la administración general del SENA.

- De más de 100 centros, solamente 14 ó 15 son capaces de llevar a cabo desarrollos y servicios tecnológicos y, entre éstos, únicamente dos lo están haciendo en la actualidad.

- El SENA no tiene un conocimiento claro de los intercambios entre los servicios tecnológicos y el desarrollo de recursos humanos.

- El SENA no tiene una mentalidad empresarial.

La administración de ese Centro en particular, parece desmotivada por las dificultades y restricciones constantes enfrentadas, y esta desmotivación se ve reflejada en la moral baja del resto del personal. La baja motivación, a su vez, está promoviendo una actitud de "esperar a ver qué pasa". En otras palabras, hay una actitud pasiva frente a las dificultades. Se tiene equipo costoso que no se está usando; hay pocos estudiantes en el taller; existe una gran capacidad instalada que está lejos de ser aprovechada en su totalidad.

En el extremo opuesto del espectro del desempeño, hay Centros totalmente orientados al cliente, bien dirigidos y muy motivados, y que consideran las dificultades que implica ser parte del SENA, como desafíos que hay que superar. Los Centros como éstos prosperarían en un sistema en el cual el acceso al presupuesto del SENA fuera competitivo y en el cual la prestación de servicios tecnológicos de todo tipo fuera el objetivo general.

Durante el estudio, frecuentemente se escuchó la queja de que los centros del SENA son rigurosamente administrados central y regionalmente, dentro de una jerarquía inflexible que delega poca autonomía a los centros individuales. Una manifestación particular de este estilo de administración se observa cuando un determinado centro cobra por los servicios de consulta o construye programas innovadores; el sistema ordena que las ganancias generadas fluyan directamente a la corriente de utilidades generales del SENA, sin otorgar beneficios ni incentivos al Centro que produjo el ingreso.

El SENA debe reemplazar su dependencia actual de estrictos reglamentos por un sistema de incentivos, si pretende deshacerse de su poco envidiable reputación[61]. Este comentario sobre SENA indica claramente que esta entidad está completamente descentralizada en el

[61] *La apología de este sistema, que frecuentemente se escucha, -que es un requisito de la Ley 119 de 1994- no resiste el examen. Si bien esa ley estipula claramente que todas las utilidades son del SENA (lo que sólo implica que éstas deben pasar directamente a la administración central), en ninguna parte de la Ley hay una estipulación que impida al SENA acreditarlas todas -o al menos una parte substancial - inmediatamente.*

sentido físico, pues su personal e instalaciones están ampliamente distribuidos por todo el país. Pero también señala el hecho de que su descentralización está acompañada, a lo sumo, por una muy limitada delegación de autoridad. Esto contrasta fuertemente con el pensamiento más moderno sobre la forma de manejar las grandes organizaciones durante períodos de rápido cambio. Esta falta de delegación de autoridad es un aspecto del SENA que debe cambiarse prontamente.

En una región de Colombia en la que ya hay en proceso iniciativas locales para estimular trabajos del sistema regional de innovación, la administración central del SENA debe unirse en negociaciones con organismos regionales apropiados para hacer dos cosas:

1. Poner en claro el mandato de cada Centro del SENA en la región para asegurar que los mandatos sean:

   - apropiados en términos de capacidad del Centro para prestar servicios;
   - apropiados en términos de las necesidades de la región y de las firmas que operan en ella; y
   - factibles en términos de los recursos disponibles para las operaciones del Centro.

2. Negociar la delegación real de autoridad a la gerencia del Centro, de tal manera que éste pueda responder en forma oportuna a las cambiantes necesidades de la región.

Más allá de esto, el SENA debe buscar medios de usar su capacidad de monitoreo y evaluación como vehículo para circular entre las regiones información acerca de experimentos institucionales diseñados para mejorar la contribución de los Centros del SENA a la economía local regional.

FORTALECIMIENTO DE LA CAPACIDAD DE I + D EN UN SISTEMA REGIONAL DE INNOVACIÓN

El cambio técnico tiene dos fuentes principales: innovación tecnológica y difusión de tecnología. En todos los sistemas regionales de innovación, las dos son importantes. A este punto, quiero hacer un comentario sobre la promoción de I + D como elemento de un sistema regional de innovación y señalar lo que considero que es una trampa potencial para los encargados de formular políticas.

En muchas regiones, especialmente las más alejadas de la principal área metropolitana de un país dado, la capacidad actual para acometer I + D es débil en relación con la de la región capital[62]. A menudo esto da lugar a peticiones al organismo nacional de financiación para asegurar que a las diversas regiones del país se les asigne una parte apropiada de los fondos para I + D.

Hay dos formas en las que esto puede intentarse; una es sólida y la otra no.

A lo largo de muchos años de experiencia en la financiación de investigación en instituciones en desventaja, el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo de Canadá (Canada's International Development Research Centre) ha encontrado que hay una diversidad de ofertas de capacitación –que va desde el entrenamiento con grados formales hasta cursos cortos sobre metodología de la investigación– que pueden usarse para elevar las capacidades de los investigadores individuales. Este es un primer paso hacia el fortalecimiento de las instituciones de investigación. También puede haber intermediaciones educativas dirigidas a mejorar las destrezas en manejo de investigación en las mismas organizaciones.

Todas estas opciones educativas están diseñadas para conseguir que los investigadores de la región de que se trate sean capaces de competir por financiación nacional para I + D.

La otra vía, que siempre ha tenido consecuencias negativas, es distorsionar el concurso nacional para la obtención de fondos para proyectos de I + D, con el objeto de favorecer propuestas más débiles de "regiones merecedoras". Esta es una política que hace mal uso de los fondos, que son generalmente limitados, y diluye las posibilidades de surgimiento de un conocimiento útil.

MEJORAMIENTO DE LA DIFUSIÓN DE TECNOLOGÍA

Mientras que todas las regiones desean estimular la innovación tecnológica como contribuyente a la expansión económica regional, el proceso que hará la contribución más amplia y grande a esa expansión en el largo plazo es, probablemente, el mejoramiento de los procesos de difusión de tecnología en el área. Consecuentemente, es en el cam-

[62] *Se reconoce que en algunos países (v.g. los Estados Unidos) la principal fortaleza en investigación y desarrollo no está localizada en el área de la Capital, pero en toda Latinoamérica la mayoría de las ciudades capitales son las áreas de mayor concentración de activos para ciencia y tecnología.*

po del mejoramiento de la difusión de tecnología en el que quiero presentar una propuesta más costosa para una actividad que tendría que iniciarse y financiarse al nivel nacional pero implementarse al nivel regional.

Los dos interrogantes que actualmente predominan en la política de innovación en Colombia son:

- ¿Cómo puede convencerse a las empresas colombianas de la necesidad que tienen de promover el cambio tecnológico como la forma más segura para mantenerse o llegar a ser competitivas en los mercados globalizados de hoy y, por lo tanto, de crear una demanda efectiva de servicios tecnológicos?
- ¿En qué forma se puede ayudar a las fuentes de servicios de tecnología emergentes, en el proceso de identificarse y vincularse con los clientes? (Es decir, ¿cómo pueden esos servicios satisfacer cualquier demanda que surja de las empresas?)

Estas preguntas son igualmente importantes cuando se plantean dentro de una región que cuando se hacen al nivel nacional.

La principal iniciativa que el gobierno de Colombia necesita tomar frente a esos asuntos, es el desarrollo de un servicio nacional de extensión tecnológica. Pero dicho servicio tiene que ser totalmente descentralizado y podría iniciarse en ciertas regiones del país en calidad de ensayo.

Pensamos que el gobierno de Colombia, como resultado de sus esfuerzos para establecer una política de innovación, creó una serie suficiente de instituciones, organizaciones y políticas activas, la mayoría de las cuales son adecuadas para buscar las metas económicas y sociales del país (y las que necesitan mejorar también pueden lograrlo). Es en el bajo nivel de "interacciones constructivas" entre las empresas y los proveedores de servicios tecnológicos donde se encuentra una de las mayores dificultades futuras. Si bien se han tomado medidas iniciales provechosas, existe la verdadera necesidad de consolidar lo que ya se puso en funcionamiento a través de un sistema administrativamente lo más "ligero" posible. Por lo tanto, se propone crear, mediante la evolución cuidadosamente manejada de ese sistema ya existente, un servicio de extensión tecnológica que no sería una sola institución nueva, universal en sus funciones, sino más bien un consorcio coordinado de los proveedores ya existentes de servicios tecnológicos, geográficamente distribuidos, agrupados para formar un

servicio nacional descentralizado, el cual lideraría el nivel de calidad necesario para obtener un apoyo financiero gubernamental sostenido

En un informe para el DNP, Mullin Consulting Ltd. sienta una serie de criterios para el establecimiento de un sistema nacional de extensión de tecnología, de los cuales los principales son:

I. Colombia debe establecer un Sistema Nacional de Extensión Tecnológica (SINET), con el fin de:

- vincular a las empresas con los diferentes servicios de tecnología disponibles en el país;
- ofrecer acceso a las tecnologías "duras" (físicas) y "blandas" (administrativas y organizacionales); y
- fomentar en las empresas una mayor conciencia de la necesidad de promover el cambio técnico para volverse competitivas en los mercados mundiales de hoy.

II. Los costos directos del sistema de extensión deben ser financiados por el Gobierno central, sobre la base de una continuidad.

III. Los extensionistas industriales deben ser empleados de las instituciones tecnológicamente calificadas existentes, incluidos centros tecnológicos, universidades, organizaciones no gubernamentales convenientes y calificadas, y gremios (por oposición a ser empleados del nuevo SINET).

Las instituciones entre las cuales se podrían seleccionar los oficiales de extensión deben incluir, pero no estar limitadas a los nuevos Centros Tecnológicos. Otras fuentes podrían ser las instituciones industriales (gremios) o un número reducido de centros bien administrados del SENA, algunos grupos universitarios, algunas firmas privadas de consultaría o fundaciones con orientación tecnológica. Lo esencial en la selección de las organizaciones que suministren extensionistas debe ser, no su condición institucional sino, más bien, su compromiso para ofrecer un servicio efectivo que satisfaga las necesidades de los clientes.

IV. Los extensionistas industriales deben distribuirse, hasta donde sea posible, por todas las principales regiones industriales de Colombia.

Es muy importante abordar las percepciones de desigualdad implícitas en la concentración geográfica e institucional de la financiación y las actividades de I + D en el país. La distribución geográfica de los

recientemente creados Centros Tecnológicos sólo satisface parcialmente la necesidad de una verdadera cobertura nacional.

Un desafío específico para el sistema colombiano será contar con una verdadera presencia regional, tanto financiera como humana, dentro de las limitaciones de los recursos disponibles. Con este fin, se necesitan esfuerzos especiales para integrar los Centros Regionales de Productividad, y los más activos Gremios y Cámaras de Comercio, en las redes que surjan. Una estrategia particular que debería emplearse es la ubicación física de extensionistas industriales en las oficinas de algunas de las actuales organizaciones regionalmente importantes.

La implementación de un sistema nacional de esa naturaleza podría hacer aportes significativos, dentro de las regiones, a la difusión de tecnología entre firmas, esto es, entre los principales participantes de un sistema regional de innovación.

El País Vasco. Un modelo de referencia de Europa

JOSEBA JAUREGIZAR

Director de Tecnología y Telecomunicaciones del Departamento de Industria, Agricultura y Pesca del gobierno Vasco.

1. INTRODUCCIÓN

En primer lugar me gustaría agradecer a los organizadores por su invitación para exponer nuestra experiencia y visión sobre el Desarrollo Regional y en especial en la definición e implementación de una **Estrategia Regional de la Ciencia y Tecnología.**

En el País Vasco estamos trabajando en esta tarea de forma más intensiva y específica en los últimos años, ya que en 1.991, desarrollamos el primer modelo de desarrollo regional con la elaboración de la Política Industrial: Marco de Actuación General 1.991-1.995, y dentro de él se elaboró el **Plan de Tecnología Industrial 1.993-1.996.**

Así mismo se ha elaborado la Política Industrial: Marco de Actuación General 1.996-1.999 y dentro de él, el **Plan de Ciencia y Tecnología de Euskadi 1.997-2.000.**

En tal sentido voy a exponer de forma breve los aspectos fundamentales de esta Política Industrial y los aspectos más sobresalientes de la **estrategia tecnológica y de innovación** que estamos desarrollando en el período 1.997-2.000.

Previamente a ello, describiremos de forma breve, cuáles son los **escenarios económicos** en los próximos años, cuáles son los aspectos fundamentales del **nuevo contexto competitivo,** así como las **bases de la competitividad,** planteando, a nuestro entender, el papel de las Administraciones Públicas, para pasar a describir brevemente la

estructura de la Política Industrial y las bases del Plan de Ciencia y Tecnología 1.997-2.000.

2. TENDENCIAS GENERALES EN EL ESCENARIO ECONÓMICO.

¿Qué perspectivas existen, en general, para los próximos años?.

- Terciarización de las economías.
- Crecimiento moderado de la actividad productiva.
- Incorporación intensiva de la tecnología.
- Evolución creciente de la productividad.
- Moderado descenso del empleo industrial en términos netos.

TERCIARIZACIÓN[63] DE LAS ECONOMÍAS.

Las economías de los principales países están conociendo un proceso de desplazamiento del empleo hacia el sector servicios, proceso que se entiende como terciarización de la economía. Esta tendencia se explica por cambios profundos en la tecnología, en la organización empresarial, en la demanda, en la localización de inversiones y en el comercio internacional. Incluso, por la propia mecánica de medición estadística de los empleos industriales y de servicios.

Los cambios tecnológicos y las posibilidades de automatización de ciertas fases de los procesos productivos hacen perder cada vez más empleos de tipo directo y menos cualificados. Dentro de las propias empresas industriales aumenta el peso de los llamados **"empleos indirectos"**, es decir, los que realizan actividades de **"servicio"** al proceso productivo desarrollado dentro de su actividad empresarial.

CRECIMIENTO MODERADO DE LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA

Las cifras que la OCDE ha publicado en Junio de 1.995 con la revisión de su anterior escenario y las respectivas revisiones del FMI, indican un leve descenso de las previsiones de crecimiento a medio plazo y el mantenimiento de tasas cercanas al 3%, remarcando tendencias de retraimiento en el consumo y la inversión en el futuro más inmediato.

[63] *En América Latina, principalmente en Colombia, el término utilizado es tercerización (N.E)*

INCORPORACIÓN INTENSIVA DE LA TECNOLOGÍA

A largo plazo, **el desarrollo tecnológico es el principal factor de crecimiento de la productividad y del empleo.** La innovación tecnológica crea productos y servicios nuevos, o procesos más rentables, que mejoran la productividad y la renta real de la industria y de la economía en general.

EVOLUCIÓN CRECIENTE DE LA PRODUCTIVIDAD.

Como consecuencia, en parte, de lo expuesto en el punto anterior y como necesidad del sistema para garantizar, como mínimo, el mantenimiento de cuotas de mercado, debe producirse un crecimiento de la productividad. Aunque no existe una cifra teórica de aumento de productividad que cumpla tal condición, ya que depende de la evolución del resto de factores participantes en dicho mercado, puede considerarse que es razonable un incremento de la misma en torno al 2% anual.

MODERADO DESCENSO DEL EMPLEO INDUSTRIAL EN TÉRMINOS NETOS.

Cuando se analiza la evolución del empleo industrial, hay que recordar que estamos observando el saldo entre dos fenómenos contrapuestos: la pérdida de empleo en empresas existentes, y la creación de nuevos empleos, bien en empresas existentes o en nuevas empresas.

No hay que cerrar los ojos al hecho de que en el futuro próximo seguirá produciéndose una pérdida de empleos en algunas actividades y empresas industriales. El tejido industrial, en la más pura lógica de cualquier ciclo de vida, debe entrar en una sana rotación dentro de un proceso continuo de modernización. Lo que se debe procurar es que los nuevos empleos generados permitan compensar las pérdidas que se produzcan, haciendo que el empleo neto se mantenga y, si es posible, aumente en el sector.

3. DESARROLLO REGIONAL: FUNDAMENTOS DE LA POLÍTICA INDUSTRIAL

Para establecer adecuadamente los fundamentos en los que se asienta la Política Industrial es necesario analizar, en primer lugar, los aspectos básicos que describen el nuevo contexto en el que tiene que desenvolverse la actividad industrial de la cual resulta, como requisito

imprescindible, **la exigencia de la Competitividad.** Una vez definido el nuevo contexto, es cuando se pueden precisar dichos fundamentos y los objetivos genéricos de la Política Industrial, así como el papel de las Administraciones Públicas en esta materia.

3.1 ASPECTOS FUNDAMENTALES DEL NUEVO CONTEXTO COMPETITIVO.

Aspectos básicos del nuevo contexto en el que hoy han de competir las empresas vascas son:

- La evolución de los mercados y sus exigencias.
- Los nuevos conceptos de organización industrial y de empresa.

3.1.1. LA EVOLUCIÓN DE LOS MERCADOS Y SUS EXIGENCIAS

Debe resaltarse, en primer lugar, el contexto del mercado y las exigencias que el mismo impone para el desarrollo de la actividad industrial. Son varios los aspectos que merecen destacarse de la evolución de los mercados.

- La libre competencia internacional.
- La creciente regionalización de la actividad económica.
- La diferente estructuración de los mercados competitivos.
- Las nuevas necesidades derivadas del cambio tecnológico.
- La sociedad de la información y su influencia en el mercado.

Todos ellos nos conducen a la exigencia esencial de la competitividad.

La libre competencia

En el momento presente, se entiende que el mercado es el instrumento para asignar y producir recursos. Partiendo de ese hecho, será preciso analizar hacia dónde está evolucionando la organización mundial de los mercados y cuáles son las consecuencias de tal proceso.

El sistema de intervención pública de creación de **"mercados protegidos"**, a través de barreras aduaneras, tecnológicas o de diversa índole legal, está dando paso a una creciente libertad, con un desmantelamiento progresivo de todo tipo de medidas proteccionistas. El establecimiento de áreas económicas supra-estatales como la Unión Europea, el mercado libre norteamericano (Nafta), los procesos de creación de

los mercados latinoamericanos, Mercosur, etc., van consolidando áreas de libre competencia en amplias zonas geográficas, con supresión de barreras estatales.

Un proceso que a través de la desregulación de los mercados y el desarrollo de las tecnologías de información en tiempo real, está haciendo que hoy las empresas puedan vender en cualquier parte del mundo bienes producidos con recursos situados en cualquier otro lugar. Un proceso que establece una competencia más intensa, más inmediata e internacional que hace 10 años.

El nuevo paradigma tecnológico ha suscitado la formación de una economía global, que es nuestra actual unidad económica. Un sistema que funciona como unidad en tiempo real a escala planetaria. Pero lo que caracteriza a esta economía **es su capilaridad,** su carácter a la vez extraordinariamente incluyente y excluyente. Incluyente de lo que crea valor y de lo que se valora, excluyente de lo que se devalúa o se minusvalora. Por ello, a la vez es un sistema extraordinariamente dinámico y expansivo y un sistema segregante y excluyente de sectores sociales, de países, grupos y personas. Es un sistema en el que la creación de valor y el consumo intensivo se concentra en unos segmentos conectados a escala mundial, mientras que para otros amplios sectores de la población (a veces países enteros) se produce una transición de la anterior situación de desarrollo a una nueva situación de irrelevancia estructural. Así se ha desarrollado el proceso de regiones en declive tanto en el nivel internacional, como en el entorno europeo.

De principio hay que señalar que estas tendencias no son inexorables; pero para contrarrestarlas, hay que desarrollar todo el potencial creativo de las nuevas tecnologías, requiriendo una acción consciente en tal sentido. Es decir, desarrollar una economía en la cual el incremento de la productividad no depende del incremento cuantitativo de los factores de producción (capital, trabajo, recursos naturales) sino de la aplicación del conocimiento e información a la gestión, producción y distribución.

La generación y procesamiento estratégico de la información son los factores esenciales de la productividad y la competitividad en la nueva economía.

Creciente Regionalización de la Actividad Económica

Los procesos de transformación histórica que estamos viviendo cambian los comportamientos de las personas y de las sociedades. En

este ámbito, **cabe reflexionar sobre la profunda y sistemática crisis en que entran los Estados-Nacionales.** Son demasiado pequeños o demasiado grandes, y excesivamente rígidos para controlar los flujos globales de poder y de dinero, pero al mismo tiempo van siendo desligitimados por la pluralidad conflictiva de identidades que se reconcilian difícilmente en el marco del Estado-Nacional. Los Estados-Nación han perdido su posición y papel como unidades significativas de participación en el actual mundo económico y sin fronteras. **Los Gobiernos Locales y Regionales emergen como entidades flexibles, pegadas al terreno de sus identidades, capaces de negociar una adaptación continua a los variables flujos del poder.**

Los Gobiernos regionales tienen más posibilidades de prosperar, en la medida en que se configura como **una economía abierta,** que diversifica sus flujos económicos de relación e intercambio, que se abre a la economía sin fronteras. **En definitiva tiene más capacidad para explotar las soluciones** mundiales.

La Diferente Estructuración de los Mercados Competitivos

Es evidente que la globalización de la competencia tiene su contrapunto en la existencia de un número importante de economías multidomésticas que estructuran sus mercados de forma natural y diferente, debido a sus hábitos culturales, la organización de sus canales de distribución, la existencia de empresas relacionadas, el nivel de competencia interna, etc. Por ello, globalización no equivale a uniformidad de los mercados.

Nuevas Necesidades Derivadas del Cambio Tecnológico y dentro del nuevo proceso de Innovación

Paralelamente a la evolución de los mercados, estamos inmersos en una verdadera revolución tecnológica que va mutando las exigencias de la sociedad y sus necesidades. La revolución de las técnicas de comunicación genera nuevas formas de relación y nuevas pautas de conducta que están alterando substancialmente la demanda de productos y servicios.

En el nuevo entorno competitivo los mecanismos del proceso de innovación, entendidos estos como las etapas del proceso en el cual los esfuerzos de I+DT (Investigación y Desarrollo Tecnológico) se traducen en resultados concretos en el mercado competitivo dentro de un entorno regional están caracterizados por:

- La inexistencia de un flujo lineal entre las distintas etapas del proceso de I+DT.

- **La I+D por lo tanto no precede necesariamente a la innovación tecnológica,** derivándose ésta en muchos casos de las relaciones de las empresas con sus clientes, competidores, proveedores, Centros Tecnológicos y Universidad.

- La Innovación Tecnológica se deriva muchas veces de la incorporación de tecnologías identificadas en el mercado.

- Se generan interrelaciones (RED) entre las distintas actividades, pudiendo empezar el proceso de innovación por cualquiera de ellas.

- Las fuentes de innovación dependen en buena medida del acceso de las PYMES (Pequeñas y Medianas Empresas) personal cualificado y a su formación, así como de la cooperación de I+D con otras empresas.

La Sociedad de la Información y su Incidencia en el Mercado

La comunicación está alterando radicalmente los mecanismos de funcionamiento de los mercados: difusión generalizada de datos y claves sobre el comportamiento de los mismos, actuaciones de los competidores, formas de relación clientes-proveedores, cercanía a necesidades, personalización del servicio.

Este cambio conduce, irremediablemente, a las empresas hacia la Sociedad de la Información, la cual acelerará el proceso de liberalización de la competencia.

3.1.2. LOS NUEVOS CONCEPTOS DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL:

En el panorama descrito en el apartado anterior, la empresa ha adaptado sus formas de organización para ser capaz de atender a las necesidades del mercado al que está sirviendo.

Una de las primeras manifestaciones de esta adaptación es la **filosofía del servicio al mercado o servicio al cliente.** La atención a las necesidades del cliente, no sólo en la configuración del producto que se ofrece, sino en las especificaciones de calidad tanto del producto como del servicio, se ha convertido en el principal objetivo de la actividad industrial. Esta nueva forma de concebir la empresa supone aceptar los atributos siguientes:

- **La flexibilidad** y adaptabilidad de la empresa a los cambios del mercado.

- El papel central que **el conocimiento y el aprendizaje** tienen en las nuevas organizaciones.
- **La participación** ilusionada y responsable de todos los integrantes de la empresa en el cambio y mejora continuos.

La Flexibilidad y Adaptabilidad de la Empresa. El concepto de empresa monolítica integrada, con organización y estructuras estables, está dando paso a un concepto de empresa flexible cuyas características fundamentales son:

- **"Empresa ajustada".** Primer paso, que consiste en utilizar los recursos indispensables para la producción, eliminando todo activo y actividad que no añada valor.
- **"Empresa nuclear o configurada".** Segundo paso, a través del cual concentra sus actividades y sus recursos en la explotación de sus capacidades básicas, colaborando con otras en lo no básico. Es decir implicar los recursos indispensables aplicados en la explotación de las capacidades básicas. Además de desarrollar la nueva forma de Organización Empresa-Red.

El papel central que el conocimiento y el aprendizaje tienen en las nuevas organizaciones. La ventaja competitiva, articulada en torno a la capacidad de las organizaciones para aprender, configura un escenario crítico para el desarrollo de la Política Industrial que favorece los procesos de captación, creación, intercambio y difusión del conocimiento en el seno de la sociedad vasca. Hoy en día, es cada vez más frecuente encontrar empresas que son, a la vez, competidores, aliados y/o proveedores y clientes, lo que dificulta enormemente el proceso de definición de la estrategia y la organización industrial.

La suma de la liberación de la competencia, la empresa nuclear, la sociedad de la información, el valor del conocimiento y el cambio en la dinámica competitiva, determina la necesidad de la industria de estructurarse en forma de red.

La Participación de Todos los Integrantes de la Empresa en un Proyecto Común. El cambio tecnológico, la innovación y la competitividad exigen la utilización de todas las potencialidades de la empresa, buscando la participación ilusionada y responsable de todas las personas que la integran, a través de su capacidad trabajo y de su iniciativa. Hoy en día, esta ilusión y responsabilidad se concretan en encontrar un "para qué" asumido por todos los miembros. Es en este marco donde es posible configurar los procesos de calidad y de mejora continua exigibles a una organización moderna.

3.2. BASES DE LA COMPETITIVIDAD.

En el contexto de mercado que se ha definido, LA COMPETITIVIDAD se convierte en factor esencial de la supervivencia de la empresa y, por ello, fundamento de la Política Industrial. Si las empresas no logran ser competitivas se puede augurar su desaparición, teniéndose que conformar, en ese caso, con la presencia de empresas externas.

La competitividad se gana día a día, siendo imprescindible el esfuerzo permanente por ella a través de una mezcla de actuaciones sobre el producto, el mercado, la calidad, la financiación, la tecnología y la gestión organizativa.

La competitividad de la empresa debe sustentarse en sus propias capacidades. De nada sirven apoyos artificiales de mero mantenimiento de la actividad económica a través de subvenciones públicas. Ante la rápida evolución de los mercados y de la competencia global, no vale aplicar soluciones de parcheo, inútiles en último término para empresas no competitivas.

Las bases en las que se asienta la competitividad son las siguientes:

Con respecto a la empresa:

- **Compiten las Empresas,** no las Naciones, los Estados o los Gobiernos.
- **La innovación y la mejora continua** son básicas para la ventaja competitiva.
- No hay sectores o empresas inherentemente buenas o malas.
- La competencia internacional surge, con frecuencia, en **"clusters"** de industrias geográficamente concentradas.
- El mantener la ventaja competitiva conlleva **esfuerzos de las partes implicadas, empresarios y trabajadores.**
- Las empresas no han de ser necesariamente grandes para competir. **Cada sector requiere un tamaño y una cooperación interempresarial adecuada.**

Con respecto al Gobierno:

- No se puede obtener el liderazgo en todas las empresas y sectores al mismo tiempo. **Hay que priorizar.**
- La obtención de ventaja competitiva **es una tarea a largo plazo.**

- Hay que construir dicha **ventaja sobre lo que ya existe y las empresas saben hacer.**

EL DIAMANTE DE LA COMPETITIVIDAD.

La Competitividad de una Nación se compone de unos atributos básicos que, individualmente y como sistema, constituyen el denominado "diamante de la competitividad", el campo de juego que cada nación establece y gestiona para sus industrias. Estos atributos son:

a) **Condiciones de los Factores.** La situación de la nación en cuanto a los factores de producción, tales como la mano de obra especializada, la infraestructura, la tecnología, etc., es un factor clave de competitividad, donde es imprescindible la presencia de instituciones que creen factores especializados y trabajen continuamente para mejorarlos.

b) **Condiciones de la Demanda.** La naturaleza de la demanda del mercado interior para el producto o servicio del sector en cuestión es determinante, ya que se logra ventaja competitiva en aquellos sectores, en donde los compradores cualificados presionan a las empresas para innovar con mayor rapidez y lograr fuentes de ventajas competitivas frente a sus rivales.

c) **Sectores afines y auxiliares.** La exteriorización de actividades y el desarrollo de un tejido empresarial funcionando en red, implica la necesidad de proveedores internacionalmente competitivos radicados en el interior, que entreguen los recursos más productivos en relación con el coste de un modo eficaz, rápido, adecuado y preferente. La colaboración con industrias afines acelera el flujo de información y el intercambio técnico favoreciendo la innovación y la mejora continua.

d) **Estrategia, estructura y rivalidad de la empresa.** La presencia de rivales fuertes es un estímulo definitivo para la creación y la persistencia de la ventaja competitiva. Los rivales nacionales se empujan recíprocamente para reducir los costes, mejorar la calidad y el servicio, crear nuevos productos y servicios, etc.

e) **Papel del Gobierno.** Como un factor de interrelación, cada vez es mayor la importancia que las regiones alcanzan en el contexto competitivo internacional. La actuación de los Gobiernos tiene un peso claramente diferenciador en la creación de un entorno favorable para el desarrollo de la actividad empresarial frente a competidores externos. Sin embargo, el verdadero factor multiplicador de cada uno de

los atributos anteriormente expuestos, es su interrelación y actuación cohesionada y coordinada hacia una meta de futuro en el mercado internacional.

3.3. EL PAPEL DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS.

Es preciso delimitar la actividad de las Administraciones Públicas en materia de Política Industrial, teniendo en cuenta que la competitividad y el desarrollo de la actividad industrial depende de la actividad de la iniciativa privada.

La sociedad actual es muy proclive a responsabilizar, en exclusiva, a la Administración Pública, de la mayor parte de los problemas existentes, sin analizar, con un mínimo de rigor, la responsabilidad real en cuanto al origen y creación de dichos problemas. Por ello, es preciso aclarar el alcance de las responsabilidades respectivas y las posibilidades reales de actuación. Sin duda, lo que sí es exigible de las Administraciones es que sus actuaciones favorezcan el desarrollo de las empresas, a través de una orientación adecuada de todos los instrumentos que estén a su alcance.

A la Administración Pública, en general, en la esfera que nos ocupa, le puede corresponder actuar en las siguientes áreas, cuyas especificidades y contenido se señalan a continuación:

- Liderazgo industrial.
- Actuación sobre el entorno.
- Actuación sobre el tejido industrial actual.
- Promoción de la actividad económica.

Liderazgo Industrial

Se entiende por liderazgo, el trabajo conjunto con el tejido industrial del País Vasco, para diseñar el posicionamiento estratégico de las empresas, de los "cluster" de empresas relacionadas y del País Vasco en general, estableciendo programas de apoyo público complementarios a los esfuerzos que realizan las empresas y las agrupaciones de empresas.

Diseñar futuros ambiciosos y alcanzables, comunicar mensajes claros a la sociedad, aunar voluntades, ilusionar a las personas e instituciones en su consecución, trabajar de forma complementaria, son las bases de un liderazgo industrial compartido.

La consecución de este liderazgo es una de las tareas principales de la Administración Pública. Para ello, debe abrir un cauce de participación a la iniciativa privada y a los interlocutores políticos y sociales, en el proceso de elaboración de los planes y programas integrantes de la Política Industrial.

El liderazgo es un valor intangible que no se mide en presupuestos y que tiene una extraordinaria importancia en el desarrollo de un País.

Actuación sobre el Entorno.

La consecución de unas condiciones de "entorno competitivo", que propicie o favorezca un clima adecuado en el que se pueda desarrollar la actividad industrial, es una de las actuaciones más importantes que se puede acometer desde la Administración Pública. La consecución de:

- Un marco regulador apropiado,
- un adecuado clima social,
- las infraestructuras físicas e inteligentes más avanzadas,
- un sistema de desarrollo tecnológico,
- un sistema educativo con vocación industrial,
- un sistema financiero ágil,
- un creciente respeto por el medio ambiente, (se trata de una tarea de extraordinaria importancia para el desenvolvimiento y desarrollo de la actividad industrial).

Actuación sobre el Tejido Industrial Actual.

Esta área de actuación es más controvertido y difícil, existiendo posiciones encontradas en cuanto a la justificación de la actividad pública. Desde las posiciones de una fuerte intervención con importantes empresas públicas tractoras de la economía, hasta la posición extrema de que la Administración Pública no debe intervenir en el libre juego de la competencia ("la mejor Política Industrial es la que no existe"), hay un amplio abanico de posiciones intermedias.

Promoción de la Actividad Económica.

El mantenimiento y la competitividad del actual tejido industrial es condición necesaria, pero no suficiente, para el desarrollo. Es preciso

hacer un esfuerzo extraordinario de asumir nuevos riesgos empresariales y abordar una nueva dinámica de promoción del espíritu empresarial.

Los últimos años se han caracterizado por la existencia de altos tipos de interés en inversiones de renta fija con mínimo riesgo y liquidez garantizada. En contrapartida, se ofrecía la inversión en renta variable, cuya rentabilidad era más dudosa, con elevados riesgos y con unas fuertes barreras de salida y de liquidez. Ante esta alternativa, por mucho que exista espíritu empresarial, la desviación de la actividad económica ha sido clara, abandonándose la inversión empresarial.

Hoy, puede decirse que se han reducido, en alguna medida, las diferencias existentes entre ambas alternativas y que puede empezar a pensarse en la inversión empresarial como fuente atractiva de beneficios. No obstante, estamos todavía lejos de generar las corrientes o flujos financieros necesarios para que el desarrollo empresarial fluya por sus propios cauces.

Las Administraciones Públicas deberán trabajar en la promoción de nuevas actividades empresariales junto con la iniciativa privada, detectando proyectos de forma selectiva e incentivándolos mediante las correspondientes ayudas económicas.

4. ESTRUCTURA GENERAL DE DESARROLLO DE LA POLÍTICA INDUSTRIAL.

La actuación se centrará sobre los siguientes tres ejes básicos:

- La consecución de un contexto competitivo.
- El cambio estructural de la empresa y
- La promoción de nuevos proyectos empresariales.

LA CONSECUCIÓN DE UN CONTEXTO COMPETITIVO.

En dicho eje se establecen las actuaciones precisas para lograr una regulación adecuada del entorno, un nivel óptimo de infraestructuras físicas e inteligentes y un sistema financiero, que faciliten a las empresas el desarrollo y mantenimiento de sus capacidades.

Dentro de este eje, se detallan también las políticas a desarrollar en aspectos tan fundamentales como la simplificación administrativa (mediante un modelo de ventanilla única), la energía, las telecomuni-

caciones, el medio ambiente, así como la necesidad de un sistema financiero más implicado con la industria.

EL CAMBIO ESTRUCTURAL DE LA EMPRESA

Existe una serie de factores que necesitan ser superados para facilitar la mejora de la competitividad de nuestras empresas: su inadecuada dimensión, la falta de actitud y aptitud para establecer vínculos de cooperación, la necesidad de adaptación creciente al ritmo de innovación tecnológica, la deficiente estructuración financiera, la escasa apertura internacional, la escasa gestión del conocimiento, las dificultades propias de un volumen importante de empresas familiares. Todo ello justifica la consideración del cambio estructural como un eje prioritario en el nuevo Plan de Política Industrial, diseñándose actuaciones tanto a través del fomento de la cooperación interempresarial, como hacia el cambio de la propia empresa individual, por medio de un enfoque integral de actuación pública.

LA PROMOCIÓN INDUSTRIAL

El tercer eje prioritario básico de la Política Industrial es la promoción de nuevos proyectos empresariales, eje al cual se va a dedicar una atención especial como fórmula eficaz para el apoyo a la regeneración del tejido industrial sobre una base innovadora, competitiva y generadora de empleo.

5. BASES DEL PLAN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA 1.997-2.000

El Plan se enmarca en la actuación del Gobierno dentro de los ámbitos de la Política Científica y Tecnológica, encuadrada esta última, a su vez, dentro de la Política Industrial.

El Plan que aquí se presenta supone un importante avance respecto a las políticas desarrolladas hasta el momento, centradas tanto en el Plan de Tecnología Industrial 1993-1996, que ha tenido un impacto significativo en el acercamiento de las actividades de la infraestructura tecnológica a las necesidades de las empresas, como en la Política Científica, la cual, manteniendo sus líneas básicas desde el inicio de la década de los 80, ha conseguido incrementar y consolidar la capacidad científica de la Universidad.

Con la misión de fortalecer la competitividad del conjunto de la CAPV, (Comunidad Autónoma del País Vasco) el Plan se fundamenta en la integración del conjunto del Sistema Ciencia-Tecnología-

Empresa a través de un apoyo explícito a la Política Industrial y apostando por la optimización de los recursos puestos en juego a disposición de todos los Agentes del Sistema, tanto por el Plan como por otras fuentes. Todo ello será posible a través del liderazgo que desde el propio Plan se ejerza sobre el conjunto de las actividades relacionadas con el desarrollo científico y tecnológico de la CAPV.

5.1. POR QUÉ DESARROLLAR ESTRATEGIAS REGIONALES DE INNOVACIÓN

Como expresaba Townroe *"Hasta la década de los 80, no se reconocía en su justa medida la importancia de la tecnología e innovación para explicar las diferencias de tasa de crecimiento económico entre las distintas regiones de los países industrializados avanzados"*.

La investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación son elementos vitales de la competitividad regional. Desde una perspectiva de desarrollo regional, la I+DT y la innovación son importantes en la medida en que ayudan a los productores a mantener o incrementar su competitividad en un mercado internacional sujeto a cambios constantes.

Para afrontar la creciente competitividad en el entorno actual, la única respuesta para afrontar los retos de futuro, es la innovación. La única estrategia viable es la de diversificar y modernizar su economía a través de la innovación, ayudados por una política regional que presta atención prioritaria a los "intangibles" y no a la competencia de costos de factores:

- reducción en el ciclo de vida de los productos.
- redes de colaboración público-privadas.
- calidad, diseño, diferenciación customización (servicios post-venta y atención al cliente) en nichos de mercado.
- reducción en el tiempo de respuesta a las demandas cambiantes del mercado, y
- nuevas formas de gestión y organización empresarial.

En Europa se ha realizado un proceso de debate y reflexión sobre el papel de la Innovación, cuyo resultado fue "El Libro Verde de la Innovación" donde se enumeraban los obstáculos a la innovación que se alzan en Europa, y se analizaban los factores que pueden fomentarla.

Tras dicho proceso, la Comisión Europea estableció un *Primer Plan de Acción para la Innovación en Europa.* En cuanto al desarrollo de Estrategias de Innovación Regional, decía:

"Una Política de Innovación debe basarse en un conocimiento profundo de la demanda de las empresas (comprendidas las PYMES) y este tipo de política debe estar anclada en la realidad regional, las regiones deben hallar su propio camino hacia la innovación"

En esa dirección, en la D.G. XVI (Dirección General) se ha lanzado un programa piloto de desarrollo de Estrategias Regionales de Innovación (RIS) en Europa, con 19 proyectos pilotos lanzados a comienzos de 1997 entre los que se encuentra el País Vasco, cuyo objetivo general es: "Ayudar a la economía regional a asegurar ventajas competitivas mediante ajustes continuos al cambio tecnológico".

5.2. NUEVA POLÍTICA CIENTIFICO-TECNOLOGICA

Atendiendo tanto a las carencias y fortalezas del actual modelo como a los retos que impone el nuevo entorno socioeconómico y tecnológico, la Política Científico-Tecnológica que se emprende con el Plan, tiene como objetivo impulsar un nuevo modelo de funcionamiento para el Sistema de Innovación que redunde en una mayor competitividad de la CAPV en su conjunto.

Partiendo de los mismos Agentes (Empresas, Infraestructura Tecnológica, Universidad y Administración) que ya configuran el actual Sistema de Innovación, la nueva política está dirigida a conseguir un sistema más efectivo y orientado, mediante:

- La promoción del funcionamiento de los **Agentes como elementos de un sistema,** lo que implica una intensificación de los mecanismos de interacción entre todos ellos, de forma que se consolide su funcionamiento en red con el propósito final de la innovación tecnológica. Además, desde la Administración se potencia la integración de actuaciones del ámbito industrial con otras pertenecientes a otros ámbitos.

- La adecuación del Sistema al nuevo contexto en el que se desarrolla el **proceso de innovación tecnológica,** que exige la interacción no lineal entre los diferentes Agentes.

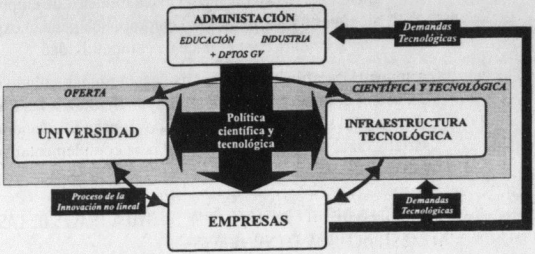
- La consolidación de una **política de demanda** que parta del mercado, profundizando en la definición de las necesidades tecnológicas de clusters y sectores empresariales como base

para el diseño y orientación de las actuaciones que se impulsen desde la Política Científico-Tecnológica.

- **El equilibrio de la aportación de cada uno de los Agentes** en la medida en que sea necesaria para potenciar el conjunto del Sistema de Innovación, mejorando y adecuando el funcionamiento particular de cada uno de ellos.

En este contexto se establece el **Plan de Ciencia y Tecnología de Euskadi** 1997-2000, como herramienta vertebradora de los cambios que se quieren introducir en el conjunto del Sistema, por lo que su alcance y objetivos serán necesariamente ambiciosos.

MODELO PARA EL SISTEMA DE INNOVACIÓN DE LA CAPV



A continuación se detalla el modelo de funcionamiento que se impulsó de forma particular para cada uno de los Agentes del Sistema de Innovación.

IMPULSO AL CAMBIO ESTRUCTURAL DE LA EMPRESA

La realidad empresarial, en cuanto a sus necesidades, capacidades y objetivos de evolución futura, está en la base del diseño de la Política Tecnológica, y en menor medida, de la Política Científica. La articulación de las necesidades empresariales en tales políticas se conseguirá a través del desarrollo de los Planes Tecnológicos de los Clusters, los cuáles determinan los objetivos estratégicos en el ámbito de la tecnología cuya consecución perseguirá cada cluster.

El proceso de definición de dichos planes, además de constituirse en base fundamental para la elaboración de los contenidos de los Progra-

mas Tecnológicos del Plan de Ciencia y Tecnología, ha permitido confirmar y matizar la necesidad de una evolución del funcionamiento del sector empresarial en su conjunto como Agente del Sistema de Innovación. Dicha evolución ha de incidir en la línea del cambio estructural de la empresa con el impulso a:

- **La cooperación empresarial,** a lo largo de la cadena de valor, entre empresas con productos complementarios o, incluso, entre empresas competidoras. Éste ha sido y es un eje de la Política Tecnológica, sobre todo mediante la promoción de proyectos de especial interés estratégico, para un conjunto de empresas, y que además cuenten con la colaboración de la oferta tecnológica.

- **El cambio estructural de empresas individuales,** incidiendo en su evolución hacia modelos de empresa más flexibles a los cambios del entorno, que puedan explotar el conocimiento como fuente de competitividad.

Aunque **el cambio estructural** ha de tener lugar en todo el conjunto del sector empresarial, **afecta en mayor medida a las PYMES,** por cuanto son las más necesitadas de apoyarse en la colaboración empresarial y en el funcionamiento en red para complementar sus limitadas capacidades internas.

DESARROLLO DE UN CONTEXTO COMPETITIVO A TRAVÉS DE LAS INFRAESTRUCTURAS TECNOLÓGICAS

Los **Centros Tecnológicos** se constituyen, por su organización y forma de actuación, en un agente tecnológico de carácter horizontal, atendiendo al conjunto de sectores industriales de la CAPV. La idea directora del nuevo modelo de funcionamiento para los Centros Tecnológicos proviene de entender y aceptar el nuevo entorno competitivo industrial, en el que la captación e identificación de la tecnología se produce básicamente en el mercado. El cambio de enfoque incide, por tanto, en tomar al mercado como referente básico del desarrollo tecnológico. Este reto supone la potenciación de un modelo para los Centros Tecnológicos basado en una mayor implicación empresarial, una mayor cooperación y trabajo en red con el resto de la infraestructura tecnológica de la CAPV, en especial la Universidad, y en una creciente especialización.

En lo que se refiere a los **Centros Sectoriales,** se potencia su desarrollo complementando las actividades de los Centros Tecnológicos, de

forma que se consiga una red de centros equilibrada. Por otra parte, los **Centros Europeos,** centrados en actividades de software, han de contribuir en gran medida al desarrollo de la industria relacionada, y aglutinada alrededor del cluster de Telecomunicaciones, así como al desarrollo del conjunto de la industria de la CAPV.

Los **Parques Tecnológicos** intensifican su función tecnológica, actuando y proyectando su imagen como verdaderos focos tecnológicos. Ello está basado en su condición de asentamiento empresarial de calidad, tanto desde el punto de vista de la demanda (enfocado hacia los sectores de alta tecnología) como de la oferta tecnológica, así como en un mayor acercamiento a la Universidad. Se potencia la coordinación entre los tres Parques Tecnológicos de la CAPV (Zamudio, Álava y San Sebastián) de forma que tengan un carácter complementario desde el punto de vista tecnológico.

Los **Centros de Empresas e Innovación (CEIs)** potencian su papel en la identificación y apoyo a nuevas oportunidades de negocio basadas en producto-tecnología, así como la difusión entre las PYMES de una cultura empresarial en Gestión de la Innovación y la potenciación de su colaboración con el resto de Agentes del Sistema de Innovación.

EVOLUCIÓN DE LA UNIVERSIDAD

Se busca aumentar el aporte de la Universidad al Sistema de Innovación basándose sobre todo en sus importantes recursos humanos repartidos entre las diferentes organizaciones existentes. Para ello se incide en aspectos generales como el aumento de la actividad global de I+D, y en aspectos más específicos que se centran en actuaciones sobre grupos notables, servicios de investigación y el personal investigador, entre otras. Específicamente en su función de Agentes del Sistema de Innovación y en lo que se refiere a las actividades de carácter tecnológico, se pretende:

- El acercamiento a las necesidades del tejido productivo, desde el punto de vista de la formación y de la investigación.
- La modificación de los criterios de evaluación y desarrollo de los proyectos en el área tecnológica, propiciando el acercamiento Universidad-Empresa.
- La integración en la Red Vasca de Tecnología.

REORIENTACIÓN DE LAS ACCIONES DE LA ADMINISTRACIÓN

La Administración, en el contexto del Plan de Ciencia y Tecnología, tiene la responsabilidad de promover el modelo del Sistema de Innovación que se describe en el presente documento, por lo que la filosofía integradora que éste encierra se tiene en cuenta en el mismo proceso de establecimiento de las Políticas Científica y Tecnológica, a través de:

- **La integración de la Política Tecnológica** del Departamento de Industria, Agricultura y Pesca **con la Política Científica** desarrollada desde el Departamento de Educación, Universidades e Investigación.

- **La coordinación de la Política Tecnológica** dirigida al sector industrial con otras políticas departamentales que tengan especial relevancia desde el punto de vista tecnológico, tales como Agricultura y Pesca, Cultura, Sanidad, Transportes y Obras Públicas, Interior, Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente, y Justicia, Economía, Trabajo y Seguridad Social (Osalan).

En último término, se trata de optimizar los recursos aportados por las Administraciones públicas (tanto de la CAPV como del Estado y en el nivel europeo) y por las empresas, siendo el Plan de Ciencia y Tecnología (PCT) el eje vertebrador para promover la aportación y coordinación de tales recursos al nivel necesario dentro de la CAPV.

5.3. ESQUEMA GENERAL DEL PLAN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA 1997-2000.

El Plan de Ciencia y Tecnología (PCT) de Euskadi constituye la herramienta básica de planificación de las Políticas Científica y Tecnológica impulsadas desde la Administración Autónoma para conseguir **un Sistema de Innovación más efectivo y orientado que potencie la competitividad de la CAPV.**

5.3.1. FUNDAMENTOS DEL PCT

- *Integración del Sistema Ciencia-Tecnología-Empresa*
- *Apoyo a la Política Industrial*
- *Optimización de los Recursos Disponibles*
- *Liderazgo sobre el conjunto del Sistema de Innovación*

Son muchos los aspectos tenidos en cuenta a la hora de definir el Plan, dada la amplitud de su alcance y el impacto que del mismo se espera. La consideración de todos ellos se ha llevado a cabo a partir del establecimiento y desarrollo de un esquema del PCT de carácter global, que incluye la definición de los objetivos estratégicos, su ámbito de acción, el diseño de las actuaciones a emprender y el reparto de los recursos disponibles, y la forma de hacer llegar el Plan a los distintos Agentes.

Apoyado en los fundamentos anteriormente mencionados, lo que el Plan pretende conseguir en términos globales queda reflejado en los **objetivos estratégicos,** que a su vez constituyen la referencia más concreta que ha de guiar el desarrollo del Plan.

5.3.2. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DEL PCT

- *Potencialización de una Política de Demanda y Cooperación que parta del Mercado*
- *Promoción y Difusión de la Innovación Tecnológica en las empresas y la sociedad*
- *Potenciar la Explotación de los resultados de la Innovación Tecnológica*
- *Mejora de la Infraestructura Científica y Tecnológica*
- *Integración de las actuaciones de la Administración con contenido tecnológico*
- *Continuidad de la Política Científica*
- *Lograr una Financiación equilibrada entre todos los Agentes*
- *Apoyo en Iniciativas Supraregionales*
- *Realización de una Evaluación continua*

5.3.3. ALCANCE DEL PCT

El Plan tiene un **alcance** muy amplio, ya que no sólo agrupa al conjunto de las Políticas Científica y Tecnológica de la CAPV tal como se han entendido hasta ahora, sino que realmente se extiende a todo el conjunto de aspectos que son necesarios para potenciar el desarrollo del Sistema de Innovación.

- *Se dirige al conjunto del Sector Empresarial*

- *Involucra al conjunto de la Oferta Científica y Tecnológica*
- *Resulta de la colaboración de diferentes áreas de la administración de la CAPV*
- *Contempla todo el conjunto de actividades relacionadas con la Innovación Tecnológica*
- *Se desarrollará entre los años 1997 y 2000.*

Los Instrumentos concretos que se promueven en el PCT y su orientación a través de los Programas científicos y tecnológicos constituyen verdaderamente el núcleo del Plan. El conjunto de Instrumentos y Programas no forma una amalgama de acciones inconexas entre sí, sino que en su concepción se han tenido en cuenta sus evidentes interrelaciones.

5.3.4. DISEÑO DEL PCT

Instrumentos

La definición de los Instrumentos del PCT responde a la necesidad de estructurar adecuadamente todo el conjunto de actividades que juegan un papel en la innovación tecnológica. Además de la consideración integrada de Instrumentos relacionados con la ciencia, la tecnología y la innovación en último término, **destacan como novedad importante del Plan los Proyectos Integrados de I+D,** los cuáles han de jugar un papel esencial para potenciar desarrollos tecnológicos de carácter estratégico para la industria de la CAPV.

Los Instrumentos guardan una estrecha relación en su funcionamiento, fomentándose el desarrollo de sinergías. Los Instrumentos que comprende el Plan de Ciencia y Tecnología 1997-2000 se agrupan en cuatro categorías principales:

Infraestructura

El apoyo a las infraestructuras se enmarca dentro de la consecución de un contexto competitivo para el entramado empresarial y para el desarrollo de los recursos humanos de la CAPV, incluyendo actuaciones relacionadas con Universidad, Centros Tecnológicos, Parques Tecnológicos y Centro de Enlace para la Innovación (IRC).

- *Desarrollo de Infraestructura Tecnológica*
- *Desarrollo de Infraestructura Científica*
- *Integración de Infraestructuras Científica y Tecnológica*

Proyectos de I+D

El apoyo a la Investigación y Desarrollo es el soporte fundamental para el cambio estructural de la empresa y para la promoción de grupos notables en la Universidad y los Centros Tecnológicos, articulándose a través de proyectos que potencian la colaboración, la calidad y el acercamiento al mercado.

- *Proyectos de Investigación Básica*
- *Proyectos Integrados*
- *Proyectos en Cooperación*
- *Proyectos Individualess*

Innovación Tecnológica

El soporte para el cambio estructural implica un apoyo integral a la innovación tecnológica, asegurándose en la medida de lo posible que los esfuerzos dedicados al desarrollo científico y tecnológico lleguen al mercado y a la sociedad en su conjunto.

- *Difusión tecnológica*
- *Diagnósticos Tecnológicos*
- *Incorporación de Tecnologías*
- *Participación en Iniciativas Europeas e Internacionales*

Formación

El cambio estructural no es posible sin una formación de carácter integral enfocada en último término a la demanda empresarial, mediante el desarrollo de la cadena de valor de formación de científicos y tecnólogos desde la Universidad a los Centros Tecnológicos, promocionando su incorporación a la empresa.

- *Formación de Tecnólogos*
- *Formación de Científicos*
- *Incorporación a la Empresa*
- *Movilidad de Científicos y Tecnólogos*
- *Integración Recuperación de Cien*

El conjunto de Instrumentos se desarrollará durante todo el período de duración del Plan. Además, se irá ajustando la definición concreta de cada uno de ellos a la evolución de los resultados que se vayan obteniendo.

Programas

Los Programas definen la orientación básica de los Instrumentos, estando compuestos de un conjunto de áreas y líneas tecnológicas prioritarias, en su mayoría dirigidas a cubrir las necesidades del sector empresarial de la CAPV. No hay que olvidar que los recursos puestos en juego por la totalidad del PCT son limitados, lo que implica la necesidad de priorizar actuaciones en aquellas áreas en que, o bien existe una mínima capacidad y experiencia, o bien existe la posibilidad de desarrollarla y ponerse a un alto nivel internacional. En cualquier caso, siempre debe estar justificado el esfuerzo a realizar en la consecución de ventajas competitivas reales para la CAPV, a corto, medio y largo plazo, con los resultados que se espera obtener.

Los Programas Tecnológicos están diseñados con el fin último de satisfacer las necesidades de la demanda tecnológica. Los Programas de Investigación Básica están en consonancia con áreas prioritarias marcadas desde las iniciativas suprarregionales más relevantes, aunque, por su propia naturaleza, la investigación básica tiene un valor intrínseco tan relacionado con la calidad como con su área de aplicación inmediata.

Programas de Investigación Básica

Enfocados a investigaciones científicas de carácter fundamental. Su principal beneficiario será la Universidad, la cual a través de estos Programas, encontrará apoyo a las actividades que desarrollarán sus grupos de investigación. Las líneas de investigación apoyadas por el programa están en consonancia con las incluidas dentro del Plan Nacional de I+D y el Programa Marco de la UE.

- *Ciencias Experimentales y Matemáticas*
- *Tecnología Básica e Informática*
- *Medicina y Ciencias de la Salud*
- *Ciencias Sociales*
- *Humanidades*

Programas Tecnológicos Horizontales

Agrupan áreas de interés general para el conjunto del sector empresarial, o de un carácter más específico aunque basadas en tecnologías horizontales. La orientación de estos Programas nace de las necesida-

des reales de las empresas de la CAPV, asegurándose de esta forma que los recursos se dirigan a las áreas con una mayor incidencia potencial en la competitividad de las mismas. En la identificación de las áreas tecnológicas prioritarias de estos Programas se han tenido en cuenta los Planes Tecnológicos de los Cluster y las áreas de interés para otros ámbitos empresariales, además de las áreas apoyadas por programas suprarregionales.

- *Tecnologías de la Información y Comunicaciones*
- *Tecnologías de Fabricación*
- *Tecnologías de Materiales*
- *Tecnologías Energéticas*
- *Tecnologías del Conocimiento*

Programas Tecnológicos Específicos

Constituyen programas de carácter interdepartamental, que coordinarán las actuaciones de Industria con otros ámbitos tecnológicos del Gobierno Vasco. Al igual que los Programas Tecnológicos Horizontales, su orientación surge de las necesidades de las empresas involucradas, así como de los planes de desarrollo tecnológico e inversión pública de los distintos Departamentos. También en este caso se han considerado las áreas prioritarias de otros programas suprarregionales.

- *Tecnologías Medioambientales*
- *Tecnologías Agropesqueras*
- *Tecnologías de Transporte*
- *Tecnologías Mulimedia y de la Lengua*
- *Tecnologías de la Salud*
- *Tecnologías de la Construcción*

Aunque los Programas incluyen una lista concreta de áreas y líneas tecnológicas, están dotados de cierta flexibilidad, de forma que necesidades especificas no identificadas en el documento detallado del Plan, y que puedan surgir durante el desarrollo del mismo, encontrarán acomodo en el mismo si así se justifica por su marcado carácter estratégico o por otro tipo de razones que entiendan los órganos de gestión.

Gestión

La responsabilidad y el reto de la Gestión del Plan están tanto en facilitar la participación de todos los Agentes en su diseño y desarrollo, como en gestionar adecuadamente todos los recursos puestos en juego en el mismo. Los elementos con los que cuenta son:

- Los órganos de gestión, que tienen la responsabilidad específica de la gestión estratégica y operativa del Plan, y que han de guardar una perfecta comunicación e interrelación entre ellos.
- La financiación, a partir de la aportación de recursos por parte de la Administración de la CAPV, la cual ha de ser complementada por las aportaciones de otras Administraciones y fundamentalmente de las empresas.
- La evaluación, seguimiento, soporte y revisión del Plan como tareas específicas que han de añadir valor al mismo.
- Los Indicadores, que han de servir de referencia para las tareas anteriores y que sintetizan los resultados esperados y miden su consecución.

Los órganos encargados de gestionar el desarrollo del Plan y sus responsabilidades básicas son las siguientes:

- El Comité de Ciencia y Tecnología es el foro interdepartamental donde se formulan las Políticas Científicas y Tecnológicas de los Departamentos del Gobierno Vasco.
- La Unidad Estratégica de Ciencia y Tecnología se constituye, por una parte en el elemento aglutinador de las diversas iniciativas tecnológicas, elaborando los planes y programas para su presentación al Consejo Vasco de Ciencia y Tecnología, y por otra, como el organismo que ejecuta y aplica los programas del Plan.
- El Consejo Vasco de Ciencia y Tecnología se constituye en el organismo coordinador e integrador de los diversos Agentes científicos, tecnológicos e institucionales que operan en el ámbito de la CAPV. En él se debaten y proponen al Gobierno Vasco las directrices en materia de investigación científica y tecnológica.
- El Gobierno Vasco aprueba la Política de Ciencia y Tecnología con las dotaciones presupuestarias correspondientes.

Las labores de evaluación y seguimiento se apoyan en parte en la monitorización de los Indicadores sobre la marcha del Plan. Estos Indicadores se han establecido no sólo con una función informativa, sino orientados a la toma de decisiones, por lo que se han marcado unos objetivos cuantitativos concretos por conseguir para cada uno de ellos. De esta forma, las actividades de seguimiento y evaluación pueden determinar las desviaciones producidas y obrar en consecuencia mediante la propuesta de soluciones concretas para la reconducción del Plan si se requiere.

Entre los Indicadores más representativos de lo que el Plan supone y de los resultados que pretende conseguir, cabe destacar los siguientes:

- La atención de las necesidades de una parte muy significativa del sistema productivo, al alcanzar a más de un tercio de las empresas de la CAPV, que por otra parte aportan más de dos tercios del PIB.
- El apoyo al mantenimiento de la Infraestructura Tecnológica, la cual agrupa en términos globales alrededor de 1.500 empleos de muy alta cualificación, enfocados a actividades de alto valor añadido.
- La creación de puestos de trabajo de forma directa, tanto en actividades de I+DT, caracterizados también por su alta cualificación, como en otras actividades de carácter productivo, hasta un número de 800 en cuatro años.
- La mejora de la balanza tecnológica, a través del incremento de la capacidad de generación, desarrollo y asimilación de tecnología propia.

METAS DEL PLAN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA 1997-2000.	
Difusión del Plan	
Empresas objetivo de las actividades de I+D	500 Empresas
Empresas objetivo del resto de actividades de innovación	1.600 Empresas
Movilización de fondos por el Plan	
Contribución anual otros fondos públicos (IV y V PM UE, PN I+D, MINER)	3.100 Millones pts
Recursos movilizados totales anualmente	42.000 Millones pts
Mejora de las Infraestructuras Tecnológicas	
CCTT: Porcentaje de ingresos de I+D bajo contrato sobre ingresos totales	65%
Universidad: Incremento anual de la I+D Industrial	10%
Investigadores y Tecnólogos formados en el Plan anualmente	400
Resultados inmediatos e intermedios	
Patentes nacionales y europeas concedidas anualmente	80 patentes
Empleo creado en I+D anualmente	120 empleos
Impacto final	
Empleo total creado anualmente como resultado del PCT	200 empleos
Impacto económico anual (sobre ventas y reducción de costes)	100.000 Millon. pts.

La consecución de los objetivos marcados necesita de la implicación real de todos los Agentes, y ello no es posible si, primero, no son conscientes todos ellos de la propia existencia del Plan y de las posibilidades que encierra, y, segundo, si no se entienden bien el conjunto de Objetivos, Instrumentos, Programas, etc., que el Plan contempla.

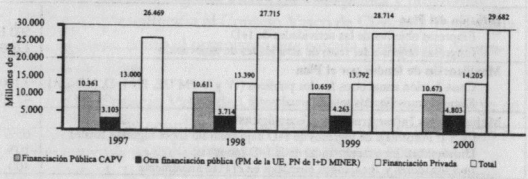
Es por ello que se va a realizar un esfuerzo importante de difusión desde el propio Plan para que su mensaje se extienda al conjunto del Sistema de Innovación de la CAPV, con un mayor énfasis dirigido especialmente a las empresas. Para ello ya se ha trabajado conjuntamente con los Agentes de la oferta y la demanda en el propio diseño del Plan, y se seguirán realizando acciones durante el desarrollo del mismo.

La calidad de los resultados del Plan ha de venir dada en gran medida por la participación de todos los Agentes que tienen algo que aportar al Sistema de Innovación, por lo que el esfuerzo informativo ha de ser muy significativo. En particular, el esfuerzo dirigido a las empresas ha de ser mayor, por lo que en este caso se cuenta con la colaboración de las organizaciones empresariales; en concreto, de la Confederación Empresarial Vasca (CONFEBASK) y de sus organizaciones territoriales: la Asociación de Empresarios de Guipúzcoa (ADEGI), el Centro Industrial y Mercantil de Vizcaya (CIMV) y el Sindicato Empresarial Alavés (SEA).

FINANCIACIÓN

El Plan se financia desde tres fuentes principales: la financiación pública de la CAPV, la financiación pública de otros organismos en el nivel estatal o europeo, y la aportación de las empresas.

FINANCIACIÓN DEL PCT 1997-2000



La financiación pública del Plan proviene mayoritariamente de los Departamentos de Industria, Agricultura y Pesca y de Educación, Universidades e Investigación del Gobierno Vasco, contando también con aportaciones desde otros Departamentos y Organismos del Gobierno. De todas formas, la gran

mayoría de Instrumentos requieren de la cofinanciación por parte de ambos Agentes del Sistema: Administración y Empresas, por lo que la primera aporta sólo una parte de los recursos necesarios para llevar a cabo el Plan.

Además, para la consecución del máximo rendimiento de los recursos disponibles en la CAPV se busca el apoyo de iniciativas suprarregionales en los niveles estatal y europeo. Los recursos adicionales por conseguir dependen en gran medida de los Instrumentos propios que se pongan en marcha en cada momento dentro de tales iniciativas.

Atendiendo a la distribución de los recursos por Instrumentos, destaca el peso de los proyectos de I+D, que absorben más del 51% de la financiación pública. Con todo, el hecho más significativo es el equilibrio en la distribución de los recursos entre los diferentes Instrumentos, ya que casi la mitad se destinan a actividades necesarias para posibilitar, mejorar y complementar la I+D, siendo todo ello necesario para que la innovación tenga lugar.

En lo que respecta a la distribución de recursos por Programas, el mayor volumen se destina a los Programas Horizontales, y dentro de éstos a los Programas de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Fabricación y Materiales por ser su campo de aplicación extensible a la totalidad del tejido empresarial de la CAPV.

DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS POR PROGRAMAS

PROGRAMAS	DISTRIBUCIÓN RECURSOS
PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN BÁSICA	17%
PROGRAMAS TECNOLÓGICOS HORIZONTALES	62%
Tecnologías de la información y las Comunicaciones	30%
Tecnologías de Fabricación	25%
Tecnologías de los Materiales	20%
Tecnologías Energéticas	15%
Tecnologías del Conocimiento	10%
PROGRAMAS TECNOLÓGICOS ESPECÍFICOS	21%
Tecnologías Medio-Ambientales	20%
Tecnologías Agro-Pesqueras	15%
Tecnologías de Transporte	15%
Tecnologías Multimedia y de la Lengua	15%
Tecnologías de la Salud	20%
Tecnologías de la Construcción	15%

ESCENARIO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO 2.000

El Plan de Ciencia y Tecnología pretende, en último término, lograr un impacto a nivel del conjunto de la CAPV, consiguiendo que sea efectiva la convergencia con los países más desarrollados de nuestro entorno. En

este sentido, el escenario científico-tecnológico al que se espera llegar en el año 2000 viene cuantificado por los siguientes indicadores.

ESCENARIO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO 2000 DE LA CAPV		
INDICADORES DE LA CAPV	DATOS AÑO 1994	OBJETIVO AÑO 2000
GERD/PIB de la CAPV	1,04%	1.5%
Distribución Financiación del GERD de la CAPV		
Administración	37,2%	36,0%
Empresas	57,9%	58,0%
Extranjero y otros	4,9%	6,0%
Distribución de la Ejecución del GERD de la CAPV		
Empresas (incluye CCTT)	74,1%	75,0%
Universidad	22,1%	21,0%
Organismos Públicos	3,8%	4,0%
Investigadores y Tecnólogos (EDP) sobre población activa (%)	3,2	4,0
Investigadores y Tecnólogos (EDP) en Empresas sobre población activa (%)	1,7	2,1
BERD/PIB de la CAPV	0,83%	1,18%
Patentes generadas en la CAPV publicadas anualmente	105	200
BERD sectores de alta tecnología/BERD total	23,5%	30,0%
Tasa de cobertura de la Balanza Tecnológica	0,1	0,4
Índice de autonomía de la Balanza Tecnológica	0,7	0,9

6. CONCLUSIONES

a) El motor de crecimiento económico es la INDUSTRIA.

b) No hay desarrollo de una "Sociedad de Servicios Avanzada" sin una sólida base industrial.

c) La incorporación intensiva de la Ciencia y Tecnología al proceso productivo es base para el crecimiento económico.

d) La globalización de la economía hace que cada vez sólo se pueda competir por "diferenciación, tecnología y calidad".

e) Las políticas científicas y tecnológicas son soporte de la Política Industrial.

f) El desarrollo de la política tecnológica debe ser liderado por la industria.

g) La política de I+D.T. debe tener una proyección duradera en el largo plazo.

h) Es necesario un mutuo creciente de recursos de I+D.T. públicos y privados.

i) La ventaja competitiva se construye sobre "lo que ya existe y sus empresas saben hacer".

Ponencias Internacionales

Ponencias Internacionales

Argentina: La Experiencia Argentina
María Susana Puerta, Argentina

Brasil: Avaliaçao do Programa de Formação de Especialistas no Agenciamento de Inovações
María Angélica Rodrigues Quemel

Cuba: La Ciencia y la Innovación Tecnológica como Sistema Regional en Cuba. Particularidades de la Provincia de Las Tunas
Elbert Torres

Ecuador: Presentación de la Experiencia de Regionalización en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología en Ecuador
Nelson Robelly

El Salvador: Ciencia Innovación y Desarrollo Regional CONACYT: El Salvador
Fredy Villalta

Perú: Estrategia para la Regionalización del Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología en el Perú
Alexander Grobman

Venezuela: Presentación de la Experiencia de Regionalización
Rafael Rengifo

ARGENTINA[64]

La Experiencia Argentina

MARÍA SUSANA PUERTA

Directora Nacional de Coordinación Institucional Secretaría de Ciencia y Tecnología

1. Antecedentes

1.1 CONTEXTO ECONÓMICO

La década de los 90 inaugura una etapa de profundas reformas del sistema económico. La economía argentina creció a un 6 % anual acumulativo en el período 1991-97, sólo interrumpido en el año 1995 como consecuencia del impacto que provocó la devaluación mexicana sobre las corrientes internacionales de capitales. La productividad de los factores crece a una tasa acumulada del 29% y la del trabajo lo hace a una tasa del 25%, entre 1990 y 1994. La productividad laboral en el conjunto de la industria manufacturera crece un 33% en el mismo período, y un 47% entre 1990 y 1996. Naturalmente estos incrementos notables de productividad tienen detrás de sí un amplio proceso de cambio tecnológico.

La contracara de este fenómeno son las dificultades que atraviesan las PyMEs para adecuarse a las nuevas reglas del juego de la economía argentina. Mientras que en algunos sectores de la economía, las grandes empresas y, en especial, las de capital extranjero se están acercando a las mejores prácticas internacionales en lo que respecta a productividad y, en menor medida, a calidad, las PyMES requieren de ingentes esfuerzos para su modernización tecnológica.

Estos incrementos suponen un proceso generalizado de cambio tecnológico, fundamentalmente de naturaleza adaptativa, en el marco de la apertura de la economía.

[64] *Documento elaborado por María Susana Puerta Directora Nacional de Coordinación Institucional y Pablo Horacio Sierra Director de Coordinación Regional, Sectorial e interinstitucional.*

1.2. DATOS DEL SECTOR DE CYT

La inversión anual en ciencia y tecnología del sector público en 1997 fue de U$S 831 millones (0,26 % del PIB), mientras que la del sector privado se ubicó alrededor de los U$S 400 millones (inferior al 0,13% del PIB). Estos valores son significativamente inferiores a los niveles de inversión de los países desarrollados y de los países emergentes del sudeste asiático, o de Brasil y Chile en América Latina.

La casi totalidad del gasto público está incluido en el presupuesto nacional. Ni las provincias ni la Ciudad de Buenos Aires tienen un papel relevante en la financiación de las actividades de Ciencia y Tecnología.

Casi el 80% del presupuesto nacional en la materia se concentra en cuatro instituciones: las universidades nacionales, el CONICET[65] , el INTA[66] y la CNEA[67] . Las restantes instituciones tienen presupuestos relativamente pequeños, lo que es preocupante si se considera que la inversión pública en tecnología industrial, minera y pesquera no alcanza el 20 % del total. Asimismo, los gastos en personal absorben la mayor parte de los presupuestos respectivos.

Se estima que las investigaciones básicas y aplicadas reúnen alrededor del 80% y el desarrollo tecnológico el 20% del gasto total en Investigación y Desarrollo. Esta composición del gasto es muy distinta a la de los países industrializados, donde el desarrollo tecnológico da cuenta de alrededor de los 2/3 del gasto en la materia.

Aunque algunas especialidades científicas han tenido un gran desarrollo en la Argentina y es un país con Premios Nobel en ciencias, la productividad del país en cuanto a publicaciones científicas no es muy elevada si se la compara con la de los países industrializados.

En resumen la situación del sector científico tecnológico argentino se puede caracterizar de la siguiente manera:

- insuficiente inversión, con limitada participación del sector privado y de los gobiernos provinciales en el presupuesto de CyT
- ausencia de prioridades, falta de coordinación entre los organismos públicos de Ciencia y Tecnología y desequilibrios en las asignaciones presupuestarias

[65] *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.*

[66] *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*

[67] *Comisión Nacional de Energía Atómica*

- desniveles de desarrollo entre diferentes áreas del conocimiento y regiones del país (altísimo grado de concentración de las actividades científicas y tecnológicas en el núcleo urbano de Capital Federal y Gran Buenos Aires).
- significativas deficiencias en el gerenciamiento del sector (eficiencia en el uso de recursos).

2. El nuevo Sistema Nacional de Ciencia y Técnología

2.1. MARCO CONCEPTUAL

Finalizada la reforma de la economía argentina y con la reforma del sistema educativo en proceso, el Poder Ejecutivo Nacional se ha propuesto transformar el Sistema de Ciencia y Tecnología.

Superar la situación planteada en el diagnóstico, supone un compromiso activo del Gobierno Nacional y un cambio en la cultura empresarial, tendientes a:

- incrementar la inversión global, especialmente de origen privado
- adoptar políticas activas de desarrollo regional, con el objeto de disminuir la concentración espacial y temática.
- formular planes, programas y definir prioridades
- reequilibrar el gasto y la inversión pública en el sector
- establecer sistemas abiertos, competitivos y transparentes de asignación de recursos con base en el principio de la calidad
- profundizar la democratización del sector mediante mecanismos de participación de la comunidad científica y de instituciones representativas de la voluntad social.

A continuación se presentan los avances y resultados particulares en el proceso de construcción del nuevo Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación.

2.2. AVANCES Y RESULTADOS

La SECyT[68] emprendió la reorganización del sector de ciencia y tecnología estableciendo dos líneas de trabajo concurrentes pero independientes: las cuestiones de mediano y largo plazo y las exigencias del corto plazo.

[68] *Secretaría de Ciencia y Tecnología*

La convicción de que la transformación requiere un proceso ampliamente participativo y que sus resultados estén respaldados por un alto grado de consenso, condujo a la SECyT a convocar a un centenar de profesionales destacados de todas las áreas del conocimiento y de distintas regiones del país para elaborar un documento de propuestas apto para generar el debate deseado.

Este documento ha sido publicado bajo el título de Bases para la Discusión de una Política de Ciencia y Tecnología y a partir de un diagnóstico contiene propuestas alternativas sobre la reingeniería del sistema, sobre los elementos esenciales de la promoción de ciencia y tecnología, sobre los sistemas de evaluación y sobre las «reglas de juego» (transparencia, ética, participación).

Entre dichas propuestas, se destaca la conveniencia de separar claramente los niveles de responsabilidad en la definición (programación) de políticas, de la responsabilidad de la promoción de la actividad científica, tecnológica y de innovación, y de la responsabilidad de ejecutar dichas actividades. Esto condujo a la creación de nuevos organismos: el Gabinete Científico - Tecnológico (GACTEC) y la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica. Asimismo, se redefinieron los roles de la SECYT y del CONICET.

NIVEL DE PROGRAMACIÓN

Allí se encuentran el GACTEC y la SECyT. El primero resuelve las prioridades nacionales en ciencia y tecnología expresadas en el Plan Nacional Plurianual (PNP), el cual junto con el proyecto de presupuesto y plan de inversiones para el sector es remitido al Congreso Nacional para su consideración.

Asimismo, el GACTEC cuenta con un Consejo Consultivo, integrado por prestigiosos científicos, tecnológos y empresarios, cuya misión es brindar anualmente su opinión sobre la orientación general de la política nacional de CyT.

La SECyT es responsable de elevar al GACTEC propuestas de PNP y de que éste refleje adecuadamente las iniciativas e inquietudes del espectro más amplio posible de los sectores interesados. El titular de la SECyT actúa como secretario ejecutivo del GACTEC.

La SECyT tiene además la responsabilidad de ocuparse de la cooperación internacional en materia de ciencia y tecnología, del sistema de información relativo al sector, de la evaluación

institucional de los organismos que desarrollan actividad científico-tecnológica y de incentivar en los mismos la gestión de la Calidad.

NIVEL DE PROMOCIÓN

El organismo central de este nivel es la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica. Su misión es la promoción de la investigación científica y tecnológica y la innovación a través de la financiación de proyectos que cumplan determinados requisitos de calidad y pertinencia.

Además de fortalecer los mecanismos de promoción, la creación de esta Agencia apunta al reordenamiento y mejor coordinación de los instrumentos de promoción de la innovación tecnológica previamente vigentes. Para ello, cuenta con dos instrumentos centrales, el FONTAR (Fondo Tecnológico Argentino) y el FONCyT (Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica).

El FONTAR financia proyectos que tengan como finalidad la innovación y modernización tecnológica en el sector privado y reúne los distintos instrumentos que con esta finalidad estaban dispersos dentro del sistema argentino, tales como la Ley Nº 23.877 de Promoción y Fomento de la Innovación Tecnológica, y el Programa BID de Modernización Tecnológica que era administrado en parte por el Ministerio de Economía y en parte por el CONICET. Los clientes del FONTAR son las empresas innovadoras y también las instituciones sin fines de lucro que deseen equiparse para mejorar su capacidad de asistencia técnica al sector privado.

El FONCyT promueve la generación de conocimiento por parte de grupos de investigación científica y/o tecnológica cuyas actividades se desarrollan en instituciones públicas y/o privadas sin fines de lucro, a través del otorgamiento de subsidios a proyectos que cumplan con determinadas condiciones de calidad y pertinencia. La calidad es establecida mediante un sistema de evaluación por pares, siendo la evaluación condición excluyente (aunque no exclusiva) para la consideración del proyecto, y la pertinencia es responsabilidad de comisiones *ad hoc,* que toman en cuenta los lineamientos y prioridades establecidos en el PNP.

NIVEL DE EJECUCIÓN

Este nivel comprende a los organismos, instituciones y entidades ejecutores de las actividades de CyT y de innovación. Estos reciben

fondos para su funcionamiento vía el Presupuesto Nacional ya través de la Agencia, si concursan proyectos de investigación y/o innovación que cumplan con los requisitos de calidad y pertinencia estabecidos.

3. SECRETARÍA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
Cambios Organizacionales

Si bien nunca se puso en duda que la SECyT es un órgano central del Gobierno Nacional en materia de política científica y tecnológica, lo cierto es que en el pasado, sus funciones y objetivos fueron anbiguos, mezclando frecuentemente el rol político con el de promoción (otorgamiento de subsidios diversos) e inclusive con el de ejecución de actividades de I+D en algunos campos (ciencias naturales e informática entre otros).

La función de la SECyT es primordialmente política y gravita en torno de su responsabilidad como soporte del GACTEC, de nodo particular en lo que se refiere a la responsabilidad de elaborar alternativas para el PNP acerca del cual el GACTEC debe decidir. Como el PNP debe reflejar las iniciativas, inquietudes, propuestas y anhelos de todos los sectores interesados (incluyendo las oportunidades y beneficios derivables de la colaboración internacional), la tarea de confeccionarlo no puede ser ajena a un esfuerzo de convocatoria, consulta y coordinación de todos esos sectores.

Además de esta función, la SECyT también es responsable de adquirir, procesar, analizar y brindar la información más completa posible sobre todo lo que concierne a CyT, y de la evaluación institucional de los organismos que constituyen el sistema asegurando un proceso de mejora continua en lo que respecta a la calidad de la gestión.

Estas funciones se ejecutan a través de sólo dos Direcciones Nacionales: una de Planificación y Evaluación y la otra de Coordinación Institucional, con el fin de elaborar los planes y programas en forma participativa y concertada y atender las relaciones internacionales.

La construcción del nuevo Sistema Nacional de CyT requiere establecer articulaciones y vínculos con el conjunto de los actores, del sector público y privado, en sus dimensiones sectoriales y regionales. La tarea de Programación de la SECYT, no puede ser ajena al esfuerzo de convocatoria, consulta y coordinación de todos los actores. Con esos fines, la Secretaría ha instrumentado dos instancias específicas de coordinación. Para abarcar la situación del país en su conjunto, se ha

creado el Consejo Federal de Ciencia y Tecnología (COFECyT), órgano que participa en la definición de Políticas Científico-tecnológicas Federales integrado por la SECyT y los máximos responsables del sector en las Provincias. Simultáneamente pero con el objetivo de coordinar los esfuerzos que la Nación despliega en esta materia, se ha creado la Comisión de Gestión Interinstitucional, que es una instancia que agrupa a los institutos especializados en servicios de ciencia y tecnología del sector público nacional no universitario.

3.1 PLAN NACIONAL PLURIANUAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

Los resultados en materia de planificación científica y tecnológica fueron plasmados en el Plan Nacional Plurianual, que ha sido enriquecido y mejorado con los aportes surgidos del debate al que fue sometido por parte de la comunidad científica y tecnológica, durante los meses de noviembre y diciembre de 1997.

El Plan ya puede ser considerado como un cambio estructural en las políticas públicas de CyT, si bien aún no estamos a la altura de la programación de España, Brasil o Colombia, que cuentan con mayor experiencia al haber ingresado esta práctica tempranamente. Este es un ejercicio que por su gradualidad y sistematicidad posibilita la mejora continua.

El Plan Nacional Plurianual ha sido concebido como un instrumento ordenador, articulador y de programación de los diferentes esfuerzos nacionales y regionales en el área. Es trienal (1998/2000), pero los trienios son móviles, lo que habla de flexibilidad, y tiene los siguientes propósitos:

- Potenciar los efectos del financiamiento público nacional en CTI a través de la cofinanciación de los proyectos respectivos por parte de las provincias, el sector privado y/o las instituciones de otros países, en el marco de convenios internacionales de cooperación.

- Asignar crecientemente financiamiento público a la investigación, a través de mecanismos de competencia por calidad y pertinencia, y conceder incentivos fiscales a la innovación tecnológica por medio de licitaciones públicas.

- Orientar los esfuerzos nacionales y regionales en CTI, en función de las demandas del sector productivo y de las necesidades sociales y regionales del país.

- Producir los cambios institucionales (reglas de juego, prácticas, normas) incluyendo la transformación de las distintas organizaciones públicas y las dinámicas empresariales que sean necesarias, para fortalecer la capacidad local de innovación y la utilización de los avances científicos y tecnológicos en la sociedad argentina.

- Promover la articulación y los vínculos entre los actores e instituciones, tanto en el sector público como en el privado, que participan en el proceso de generación, difusión y absorción de conocimientos e innovaciones.

- Proporcionar una visión de mediano y largo plazo que permita orientar las inversiones públicas y privadas hacia actividades cada vez más intensivas en conocimientos.

Se aspira concluir el siglo XX con un esfuerzo de la sociedad toda en CyT equivalente al 1% del PIB, esfuerzo de magnitud modesta si se lo compara con el que realizan los países desarrollados, pero muy grande y ambicioso -y para algunos utópico- si lo relacionamos con el bajísimo nivel actual.

La sustentabilidad de este cambio estructural depende de que la sociedad comprenda que las actividades científicas y tecnológicas contribuyen efectivamente a la mejora del bienestar general. Como señala Neal Lane, director de la National Science Foundation, "la meta de las subvenciones públicas destinadas a la ciencia es edificar y mejorar la nación y su ciudadanía, a través del descubrimiento y la aplicación de nuevos conocimientos. Un presupuesto viable es un componente necesario de los medios para llegar a ese objetivo. Por otra parte, resulta igualmente importante que la comunidad de investigadores comprenda que los fondos públicos deben servir a objetivos públicos. Ese dinero tiene la finalidad de aportar soluciones a problemas comunes de nuestra sociedad. Los ciudadanos deben observarlo como una inversión que reporta grandes dividendos, no como costos contraídos para contentar a una serie de sabiondos curiosos".

En relación con el sector privado, se pretende que las empresas pasen de una etapa de mejoras tecnológicas con rápido impacto en la productividad, a la innovación en nuevos productos y procesos, con impacto en el desarrollo de ventajas competitivas sostenibles en el largo plazo. En cuanto a las provincias, en un país de organización federal donde 24 estados reciben la mitad de la recaudación tributaria,

el esfuerzo estatal no puede descansar solamente sobre las espaldas del Gobierno Nacional. Este objetivo de mayor compromiso y participación del sector privado y los estados provinciales es sinónimo también de un cambio cultural.

Se hace por lo tanto necesario:

- Fortalecer un sistema de definición de prioridades, en el cual los agentes del Sistema (públicos y privados) puedan definir sus restricciones y sus demandas de ciencia o de tecnología
- Direccionar de manera progresiva el financiamiento público a la investigación, a través de mecanismos de competencia que además de contemplar la calidad también considere la pertinencia;
- Promover la inversión provincial en materia de CyT

4. PRIORIDADES REGIONALES

4.1 INTRODUCCIÓN

La internacionalización de la economía exacerbó la necesidad de una política activa de desarrollo de las capacidades tecnológicas, orientada a mejorar los niveles de competitividad de las producciones regionales. En tal sentido es determinante la labor que puedan desarrollar los Gobiernos Provinciales y el Gobierno Nacional concertando, programando y ejecutando políticas científico-tecnológicas conjuntas.

Esta es una de las premisas que impulsaron la creación del Consejo Federal de Ciencia y Tecnología (COFECyT, Decreto Nº 1113) órgano que hegemoniza la definición de Políticas Científico-Tecnológicas Federales. Su instrumentación constituye una muestra del desplazamiento de los mecanismos tradicionales de planificación centralizada por modalidades basadas en la determinación de prioridades federales.

El COFECyT está integrado por la SECyT y representantes de las provincias y la Ciudad de Buenos Aires y compuesto por dos órganos: la Asamblea y el Comité Ejecutivo. Forman parte del Comité Ejecutivo seis representantes provinciales, elegidos por la Asamblea, teniendo en cuenta la representatividad de todas las regiones (v.g. grupos de provincias).

En este contexto y a propuesta del comité, la asamblea del COFECyT aprobó la realización de un "Programa piloto de Identificación de necesidades en materia de CyT". Si bien este programa fue en un principio concebido como "piloto" y básicamente como ejercicio metodológico; por decisión de la Asamblea y en función del grado de acuerdo con los resultados alcanzados, el COFECyT solicitó a la SECyT la incorporación de las prioridades seleccionadas al primer Plan Nacional Plurianual propuesto por la SECyT. Accediendo a esta solicitud las prioridades provinciales quedaron incorporadas al Plan Nacional aprobado por el GACTEC en diciembre de 1997.

4.2 OBJETIVOS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS DEL PROGRAMA PILOTO DE DETECCIÓN DE NECESIDADES DE C. Y T. PROVINCIALES

El objeto inmediato del Programa fue identificar necesidades o demandas de Ciencia y Tecnología destinadas a orientar la oferta de conocimientos. Al hablar de demanda de CyT, por lo tanto, se alude a una demanda "orientada" a resolver problemas o restricciones de naturaleza científica o tecnológica, diferentes por lo tanto a demandas cuya satisfacción proviene de áreas diferentes a la de CyT (por ejemplo las demandas vinculadas con las restricciones al financiamiento).

El primer paso, por lo tanto, fue requerir a las provincias que seleccionaran cinco productos, en orden a la importancia que ellos tuvieran dentro de su estrategia de gobierno, y se denominó a este momento del trabajo "de elección política" o momento 0 y 1 (veáse cuadro I, Anexo I).

Efectuada esta selección, se convocaron talleres de trabajo para discutir las problemáticas referidas a los productos seleccionados. Este momento del trabajo, en el que se efectuaron consultas a institutos, representaciones sectoriales y otros actores involucrados con los productos seleccionados, fue denominado instancia técnico-política o Momento 2 (véase cuadro I, Anexo I).

Las provincias tuvieron a cargo la constitución de ámbitos de trabajo técnico (ATT), pequeños foros integrados por especialistas en la materia, convocados de manera selectiva por la provincia. Por su parte la SECyT aportó un consultor por región con la misión de coordinar los encuentros en orden a la metodología de trabajo elaborada por la SECyT (ver anexo I).

La separación entre estas dos instancias responde a que la demanda de CyT no es, en general, un dato inmediato o conocido: requiere ser elaborada. En esta metodología, la elaboración de la demanda parte de la selección de un producto considerado como prioritario dentro de la estrategia productiva de la provincia, la cual se somete a una discusión orientada a destacar los principales condicionantes y los aportes o contribuciones que pueden hacerse a ese respecto dentro del campo de la CyT. Esta discusión requiere de especialistas (investigadores) y, muchas veces, conocedores de la realidad del mercado de dicho producto.

Es importante hacer notar algunas fortalezas y debilidades del esquema selectivo de los ATT respecto del tradicional taller de trabajo abierto. La selección permite un nivel de efectividad mucho mayor, y por lo tanto hace factible llevar a cabo varias reuniones por provincia en un lapso relativamente corto. Sin embargo, la calidad del trabajo es altamente sensible a la selección de los actores.

No obstante, esto que parece ser una disyuntiva, no lo es tanto si se recuerda que la participación activa de la provincia como autoridad política del espacio en el cual se lleva a cabo el trabajo, supone de hecho una selectividad (condicionamiento) en relación con los actores que han de participar. En última instancia, aquellas provincias en las que el sistema científico tecnológico local está más articulado (institutos de CyT, Universidad, empresa) pudieron alcanzar resultados más cercanos al óptimo.

4.2.1 RESTRICCIONES EN LA EJECUCIÓN DE LA METODOLOGÍA

En los resultados de este primer trabajo, se percibe:

a) Heterogeneidad en los niveles de definición de los temas. El grado de especificación de los productos seleccionados por las provincias es muy diferente entre sí, situación que repercute en el trabajo de determinación de las necesidades de CyT. En los casos en que la selección no fue por productos sino por actividades (ej: "agroindustria"), la necesidad de CyT resultó muy amplia (ej.: "desarrollar tecnologías para..." o bien, "elevar los niveles de calidad en...") y esto se traduce en cierta indeterminación en relación con la dirección de la demanda.

b) Heterogeneidad institucional. Existen importantes diferencias en cuanto al rango y dependencia del área de gobierno en la que se sitúa el ATT, lo que determina un sesgo en relación con los sujetos convocados a las reuniones de trabajo en función de:

- Nivel de inserción del área, dentro del gabinete provincial, y por lo tanto grado de vinculación con los organismos de oferta de servicios de CyT.

- Tamaño y complejidad de la oferta provincial de servicios de CyT (oficinas regionales de institutos nacionales, organización del aparato universitario, institutos de tecnología dependientes de la provincia).

Estas diferencias llevaron a un tratamiento distintivo y específico para cada provincia y requirieron una adaptación de la metodología del trabajo planteada por parte de los consultores y en algunos casos determinó la imposibilidad para algunas provincias de incorporarse al Programa dentro de los plazos acordados.

4.3 TEMAS COMUNES PRIORIZADOS POR LAS PROVINCIAS.

Una perspectiva global de los distintos trabajos permite apreciar que las provincias se inclinan hacia temáticas comunes de los subsistemas productivos, particularmente el agroindustrial, el uso adecuado de los recursos naturales, y la recalificación o calificación de los recursos humanos. Sobresalen por su frecuencia algunos temas como el manejo de los recursos hídricos en sus distintas dimensiones, la necesidad de generar sistemas de información sobre condiciones y niveles de adaptabilidad de los productos en distintas zonas y procedimientos para promover la calificación de los recursos humanos.

No obstante el carácter común de esas temáticas se revelan especificidades regionales que orientan el proceso de sustentabilidad de cada espacio regional, y que pueden ser consultadas en http://www.cofecyt.secyt.gov.ar/.

Por otra parte y con el objeto de identificar las demandas asociadas a las prioridades detectadas, se consideraron en función de la oferta actual de instrumentos de promoción.

- Investigación: Producción de conocimientos sin desarrollo de fase experimental. Subsidios plenos a través de convocatorias en las que se evalúa calidad y pertinencia.

- Investigación y Desarrollo: Investigación que incluye la fase experimental del trabajo de campo y o la implementación en un estadio precompetitivo. Subsidio con contraparte, a través de convocatorias.

- Desarrollo: Propuesta de implementación de una acción experimental o piloto que involucra un proceso de transferencia tecnológica y puede estar basada en los resultados de una investigación o en otro desarrollo. Créditos blandos.

Las demandas detectadas, a partir de las prioridades determinadas por las provincias, se vuelcan principalmente a las acciones de investigación y desarrollo tecnológico, en tanto que la investigación, o sea la generación de nuevos conocimientos, aparece en una medida mucho menor.

Cabe destacar que el campo de demandas "inespecíficas", alude principalmente, a acciones que no han podido determinarse con base en la información recabada, o bien aquellas para las cuales el sistema no aporta un instrumento de política, por el momento.

DISTRIBUCION DE LAS DEMANDAS DE CYT PROVINCIALES					
Total Provincias	**Investigación**	**Créd. Des.Tecn.**	**I+D**	**Inespecífico**	**TOTAL**
BUENOS AIRES	6		4	4	14
CATAMARCA		1	18	2	21
CHACO			16	7	23
CHUBUT			15	14	29
CORDOBA			27	15	42
CORRIENTES			8	14	22
ENTRE RIOS			8	3	11
FORMOSA					0
JUJUY					0
LA PAMPA			14	14	28
LA RIOJA			10	1	11
MENDOZA	20	1	19	3	43
MISIONES	2		1		3
NEUQUEN			21	12	33
RIO NEGRO					0
SALTA			10	8	18
SAN JUAN		1	22	2	25
SAN LUIS	2		22	3	27
SANTA CRUZ			9	16	25
SANTA FE		1	24	5	30
SANTIAGO DEL ESTERO	2	2	0	0	4
TIERRA DEL FUEGO				5	5
TUCUMAN		3	38	15	56

5. CONCLUSIONES

El Plan Plurianual introdujo prioridades regionales en materia de CTI, en algunos de los sectores productivos y sociales más relevantes del país y en ciertos temas específicos. Con el desarrollo y presentación al GACTEC de las políticas científico-tecnológicas federales, se inaugura una etapa en la que se desplazan los mecanismos tradicionales de planificación centralizada. Al definir prioridades, promover formas asociativas, favorecer el cofinanciamiento de terceros y generar oportunidades desde y hacia el sector privado, se apunta a consolidar la base regional del Sistema.

La Secretaría de CyT a través del COFECyT, llevó a cabo un Programa Piloto de Detección de Necesidades en materia de aplicaciones y conocimientos científicos y tecnológicos. El relevamiento de estas demandas tuvo características ampliamente participativas ya que combinó el punto de vista de la oferta de CyT (institutos, investigadores y universidades) con el de la demanda (empresarios y organismos provinciales de CyT).

A grandes rasgos, los resultados muestran que las provincias se inclinan hacia temáticas básicamente similares a las mencionadas en los apartados anteriores, tales como problemas vinculados con los subsistemas productivos, particularmente el agroindustrial, el uso adecuado de los recursos naturales, y la recalificación o calificación de los recursos humanos. Se trata en general de acciones que, en los niveles básicos en los que se las demanda, son de bajo costo y alto retorno social.

Los resultados del trabajo y una exposición del Plan Plurianual en su versión preliminar, fueron presentados y discutidos en 6 talleres de trabajo regionales, convocados por las propias provincias para debatir los alcances del trabajo. Dichos talleres regionales, en conjunto, lograron convocar un número apróximado de 360 actores vinculados con el tema (científicos, instituciones, etc.), lo que habla (teniendo en cuenta las dificultades que involucra el traslado en algunas regiones) del interés que despierta el tema.

El programa permitió actuar en dos niveles: por un lado tratando de adecuar de manera progresiva el gasto que ejecuta la política nacional, a la resolución de problemas regionales. Por otro lado, confronta la oferta de servicios existentes en el nivel nacional con las demandas provinciales. Asimismo, induce a que cada una de las jurisdicciones

que participan del trabajo, evalúen su capacidad real para determinar demandas prioritarias en el campo de la CyT.

Sin embargo, el trabajo expresa grandes heterogeneidades entre los distintos aparatos provinciales de CyT, y grandes dificultades, para determinar cuales son las demandas al sistema y para captar la oferta existente.

El cuadro de situación sobre las demandas de CyT asociadas con los productos o temáticas de impacto regional, constituye una base desde la cual proponer políticas que contribuyan a fortalecer estos sistemas provinciales de CyT.

6. AGENDA DE TEMAS

Concluída la primera fase con la discusión del resultado de este primer trabajo en talleres regionales, y la posterior incorporación de las demandas de CyT provinciales como parte de las prioridades del Plan Plurianual, se ha organizado una agenda de temas para el año en curso. Se trata, por una parte, de compromisos asumidos en el Plan Plurianual 1998-2000, y por otra parte de actividades tendientes a la reprogramación de las prioridades del plan para el trienio 1999-2001.

- Red Federal de Ciencia y Tecnología: Desarrollar una red de inter-conexión provincial; fomentar la interconexión con otras redes; implementar servicios de Intranet para la Red del Consejo Federal.

- Determinación de prioridades sociales: incorporar la temática social a las políticas de fomento de las actividades científico- tecnológicos desde el marco metodológico del Programa Argentino para el Desarrollo Humano (PADH).

- Programa de Formación de Recursos Humanos (PROFORH): Radicar en regiones de baja concentración de personal científico nuevos grupos de investigación que desarrollen proyectos que cumplan el doble objetivo de responder a prioridades provinciales y formar recursos humanos locales.

- Fortalecimiento institucional de los organismos provinciales de CyT: promover la elaboración de proyectos de fortalecimiento (reingeniería administrativa y estratégica) en los aparatos locales de CyT.

ANEXO I - CUADRO I

PROGRAMA- PILOTO DE DETECCION DE DEMANDAS DE CYT ESTRUCTURA DEL PROGRAMA				
DECISION POLITICA		DECISION TECNICO-POLITICA		
ESTRATEGIA		CALIDAD		
Momento 0	Momento 1: 1º SELECCIÓN	Momento 2: Determinación de condicionantes. Elección de un ámbito para llevar a cabo el trabajo técnico: Instituto público o privado que se convenga.	Momento 3: 2º Selección	Momento 4: 3º Selección
Decisor de primera instancia:	Decisor de primera instancia: Autoridad provincial, miembro del Cofecyt		Referente del trabajo técnico:	A cargo de Secyt.
Ejecutivo provincial, a través de su representante en el Cofecyt	Efectúa la jerarquización de 5 productos para complementar el trabajo piloto.	Caracteriza el problema de cada uno de los productos de la 1º selección. Analiza y determina las "restricciones" y/u oportunidades al desarrollo.	Instituto público o privado convenido en momento 2.	Efectúa un cruce entre el desarrollo de la solución requerida y los instrumentos de promoción existentes en el ámbito de la CyT Nacional.
Presenta una lista completa de productos estratégicos para el desarrollo de su provincia	(puede ser por el carácter exitoso del emprendimiento o porque constituye una necesidad básica)	Caracteriza necesidades para desarrollar actividades con ventajas dinámicas	Considera el problema y determina la incumbencia de una solución en el campo de la CyT.	Determina productos y restricciones para las cuales se carece de instrumento idóneo.

ANEXO I - CUADRO II

PROGRAMA PILOTO DE DETECCION DE DEMANDAS DE C. Y T - CRITERIOS EN CADA MOMENTO Y RESULTADOS ESPERADOS			
Criterios	**Criterios**	**Criterios**	**Criterios:**
Externalidades: impacto en: empleo, inversiones, actividad económica provincial o regional, impacto en el comercio exterior, entre otras.	Cumplimentar las actividades del Programa piloto de trabajo.	Consulta a Universidades e Institutos públicos o privados con conocimiento en la materia	Consulta a Institutos públicos y privados de CyT
Potencialidades: grado de repercusión sobre aspectos poco desarrollados de la provincia	MAPA DE PRODUCTOS SELECCIONADOS	Expertos e informantes calificados	A esta altura comienza un trabajo de evaluación de capacidad de oferta institucional en servicios de CyT de las provincias.
Oportunidades de mercado		Sectores representativos de la producción	
Productos de sectores con ventajas reveladas		Recoge la información y efectúa un análisis.	DOCUMENTO CON NECESIDADES REGIONALES EN MATERIA DE C.y T.
LISTADO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS		Detecta problemáticas o ventajas comunes (economías de escala)	
		Comienza un trabajo de fortalecimiento de la propuesta efectuada por la instancia política.	
		Taller virtual: es el espacio de consenso técnico, político e institucional de las prioridades,	
		Antecedente del taller regional.	
		DOCUMENTO DE IDENTIFICACION DE NECESIDADES ESPECIFICAS DE PRODUCTOS SELECCIONADOS	

BRASIL

Avaliaçao do Programa de Formação de Especialistas no Agenciamento de Inovações

MARÍA ANGÉLICA RODRIGUES QUEMEL

Coordenadoria de Eventos e Cursos de ABIPTI (Associação Brasilria Das Instituições de Pesquisa Tecnológica)

Apresentação

Desde a sua fundação em 1980, a ABIPTI, tem como uma de suas bandeiras a formação e a reciclagem permanente dos recursos humanos atuantes no setor de C&T do país. A necessidade deste programa foi inicialmente identificada pela Comissão de Coordenação do PCDT - Programa de Capacitação e Difusão Tecnológica do CNPq que reunia alguns dos principais agentes institucionais do sistema de inovação (CNPq, SEBRAE/N, FINEP, SENAI/N, SENTEC-MEC, CNI/DAMPI, IEL/N, CEFET/PR, ANPROTEC, ABIPTI e outras instituições). Esta Comissão identificou a necessidade de se iniciar um intenso programa de formação de recursos humanos para promover e, facilitar os processos de inovação e difusão tecnológica no País.

A sua concepção, desenvolvimento e implementação foram assumidas pelo SEBRAE Nacional e pelo CNPq que têm apoiado a realização dos cursos desde a sua criação.

Iniciado em 1993 como um programa para formação de agentes catalisadores dos processos de inovação e difusão de tecnologia, os cursos de Agentes de Inovação e Difusão Tecnológica já computam 246 profissionais especialistas formados, de 140 instituições em 22 estados. Hoje, se considerar mais de 200 profissionais treinados com o material didático produzido e com o mesmo núcleo básico de instrutores, o Programa já tem a seu crédito cerca de 450 técnicos beneficiados, em apenas 5 anos. É um número expressivo considerandose que é um programa de nove semanas (360h/a).

Conforme conclusão da presente avaliação, este Programa tem obtido sucesso crescente, tanto do ponto de vista da sua eficácia na direção do objetivo que o motivou, quanto da eficiência de sua implementação.

Lynaldo Cavalcanti de Albuquerque
Secretário Executivo

EQUIPE RESPONSÁVEL PELA AVALIAÇÃO

Coordenador e Relator: Ivan Rocha

Coordenadoria de Eventos e Cursos da ABIPTI:
Maria Angélica Rodrigues Quemel
Maria Verônia Barbosa Pereira
Adriana Maria de Macedo

Relatórios dos Cursos

Brasília: Ivan Rocha

Curitiba: João Augusto Bastos

Recife: Lúcia Melo

Manus: Alzerina Barrela

Vitória: Hélida Maria Nascimento

Campina Grande: Ricardo Loureiro

Salvador: José Pinho

Fortaleza: Teresa Mota

Porto Velho: Jairo Bizoto e Maria Valdecy Caminha Benicasa

MATRIZ LÓGICA DO PROGRAMA			
OBJETIVO Elevar a capacidade tecnológica dos estados;	**INDICADORES DE EFICÁCIA** • aumento percentual de projetos de capacitação tecnológica elaborados e implementados no âmbito dos estados beneficiados, inclusive de apoio às empresas; • aumento da participação destes nos instrumentos de fontes federais e internacionais de financiamento à tecnologia;	**MÉTODOS DE AFERIÇÃO** • questionário a ser enviado aos dirigentes das instituições participantes dos cursos;	**PRESSUPOSTOS** • complementação com outros programas que compartilham o objetivo maior de aumentar a competitividade das empresas e dos estados;
PROPÓSITO Aumentar a conectividade dos agentes dos sistemas locais de inovação	**INDICADORES DE IMPACTO** • número de spinoffs (programas e instrumentos) criados nas instituições participantes; • aumento no número de projetos cooperativos envolvendo instituições locais; • percentagem do pessoal qualificado em postos compatíveis com o treinamento;	**MÉTODOS DE AFERIÇÃO** • questionário a ser enviado aos dirigentes das instituições e aos participantes dos cursos;	**PRESSUPOSTOS** • dinâmica econômica e capacidade técnico-científica das instituições locais e infra-estrutura tecnológica dos estados; • estratégias competitivas dos empresários e das autoridades locais agressivas sobre o fator tecnologia;
PRODUTOS Cursos de Especialização Realizados;	**INDICADORES DE EFICIÊNCIA** • número de cursos implementados; • número de profissionais qualificados; • número e diversidade das instituições beneficiadas; • estatísticas de avaliação dos cursos; • número de monografias orientadas e elaboradas; • diplomas de especialização concedidos;	**MÉTODOS DE AFERIÇÃO** • registros dos cursos e comparação com as metas estabeecidas, sob responsabilidade da ABIPTI e das instituições universitáias parceiras;	**PRESSUPOSTOS** • compromisso dos parceiros locais (instituições participantes) quanto ao aproveitamento dos especialistas formados; • extrema dependência das normas e da eficiência de coordenação das instituições universitárias locais;
ATIVIDADES • Produção do material didático; • Negociação com os agentes locais; • Planejamento dos cursos; • Escolha dos Instrutores locais e dos temas de interesse específico; • Transferência do Conteúdo e da Metodologia para os agentes locais;	**CUSTOS E INSUMOS** • Média de R$ 50 mil por curso, sem contar as des-pesas com passagens e diárias dos participantes externos: • número e lista das negociações realizadas com parceiros locais e proporção de sucesso; • número de textos e utilização do material produzido; • número de instrutores e palestrantes locais agregados ao Programa;	**CRONOGRAMA** • establecido mediante negociação com os parceiros locais;	**PRESSUPOSTOS** • qualidade do processo de seleção dos participantes; • qualidade dos instrutores locais; • escolha adequada dos coordenadores locais;

Avaliação Do Programa De Formação De Agentes De Inovação Tecnológica

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho refere-se à continuidade do processo de avaliação dos cursos de especialização de agentes de inovação tecnológica, já em sua segunda fase de implementação. Tem por objetivo servir como instrumento de gestão estratégica do Programa de Formação de Agentes de Inovação, a partir da incorporação de aperfeiçoamentos recomendados pela experiência obtida com sua implementação.

Esta fase de avaliação fundamenta-se nos relatórios independentes encaminhados pelos coordenadores locais, cujas informações detalhadas estão disponíveis. Estes documentos contêm os elementos empíricos necessários à avaliação da eficiência de implementação e da qualidade dos cursos, do ponto de vista da satisfação dos participantes (clientes diretos dos cursos).

A primeira fase, que compreendeu os cursos de Brasília, Recife, Curitiba, Manaus e Vitória, já foi objeto de um seminário de avaliação realizado por iniciativa do SEBRAE Nacional, que contou com a participação de ABIPTI e do CNPq, bem como dos coordenadores, instrutores e alunos dos cursos. O desempenho geral foi considerado bastante satisfatório, o que recomendou a sua continuidade. Entretanto, o processo de avaliação do Programa precisa ser continuado de forma mais completa, desde a sua origem, na medida em que os indicadores da eficácia podem ser agora adequadamente aferidos.

Conforme enfatizado como parte do treinamento, este Programa deve ser entendido como um processo e não apenas como a realização de eventos isolados (cursos). Portanto, a avaliação deve privilegiar este enfoqe, analisando os impactos diretos e indiretos produzidos. De acordo com o ordenamento de suas finalidades e conforme especificado na Matriz Lógica apresentada, esta fase de avalição terá que ser necessariamente parcial no que diz respeito a sua eficácia e limitada aos indicadores de eficiência. além de ainda não ter sido totalmente concluída a segunda fase, os indicadores escolhidos para aferir o progresso alcançado na direção do objetivo programático e o impacto causado requerem tempo maior de maturação. Mesmo parcial e incompleta a presente avaliação tem o mérito de apontar problemas e oportunidades identificados pela experiência e que devem ser

corrigidos ou aproveitadas para melhorar o planejamento e a implementação dos próximos cursos.

Para uma avaliação completa do Programa, as seguintes questões se impõem:

- os cursos têm sido implementados de forma eficiente?
- há melhores alternativas para atingir o seu propósito e progredir na direção de seu objetivo (eficácia)? e
- há desdobramentos importantes causados pelo Programa?

As respostas às segunda a terceira questões envolvem a apreciação de indicadores de eficácia (objetivo e propósito) cotejada com os custos e fatores externos, que se colocam além do controle direto dos gestores do Programa, ou que se resolveu não controlar. Os riscos envolvidos quanto ao seu sucesso podem ser avaliados pela probabilidade de cumprimento dos pressupostos assumidos.

Logo de início, cabe apontar que a escolha da natureza dos cursos em nível acadêmico de especialização impôs alguns condicionantes, que se colocam além do poder de governabilidade ou de influência das instituições promotoras (SEBRAE e CNPq) em nível nacional, bem como da ABIPTI: (i) necessidade de parceria com instituições universitárias locais para concessão dos diplomas; (ii) condicionamento às normas destas universidades; e (iii) dependência da qualidade destas, do compromisso dos docentes envolvidos na coordenação logística/ pedagógica e da Cultura universitária.

Este é o primeiro pressuposto que não tem plenamente correspondido ao esperado, atuando como um condicionante que merece ser avaliado do ponto de vista da eficiência de implementação dos cursos, inclusive proque pode ser objeto de intervenção do CNPq e do SEBRAE Nacional.

As exigências estabelecidas sobre as monografias, em termos de tempo e critérios de avaliação, além de muito variáveis, estão sob inteiro controle das universidades locais. Isto tem resultado na excessiva demora para conclusão dos trabalhos, prejudicando inclusive o processo de monitoramento e avaliação do Programa como um todo. A lógica acadêmica dos cursos em nível de especialização não está diretamente relacionada com o objetivo e propósito pretendidos, que poderiam ser alcançados mediante realização de treinamento igualemtne intenso mas sem a exigência de diploma universitário.

A segunda fase compreendeu os cursos de Campina Grande, Ceará, Salvador e Porto Velho. Somente Campina Grande (UFPB) conseguiu, até o presente momento concluir o processo de concessão dos diplomas, confirmando o que foi comentado anteriormente, iso é, a extrema dependência das normas das universidades, bem comodo compromisso institucional e da qualidade da coordenação local. Portanto, a avaliação de desempenho do Programa ficará incompleta na apreciação deste item. Não obstante, vários outros aspectos poderão ser adequadamente apreciados. Na primeria fase, as Universidades do Amazonas e do Espírito Santo também não cumpriram plentamente os compromissos assumidos com relação à finalização do processo até a entrega dos diplomas. Não obstante as monografias foram elaboradas e avaliadas.

Este problema não se relaciona com a orientação que tem sido providenciada pela ABIPTI, que tem mobilizado os instrutores escolhidos pelos participantes, para fornecimento de bibliografia adicional, leitura, aconselhamento e avaliação dos textos elaborados.

As principais distinções da segunda fase em relação à primeira referem-se a orientação para o aproveitamento das competências locais, participação das instituições estaduais no financiamento dos cursos e aperfeiçoamentos de conteúdo e da metodologia, introduzidos como resultado das avaliações dos primeiros. Na Primeira fase, não houve participação financeira obrigatória das instituições locais, além de algumas despesas com a logística dos cursos, e o enfoque foi o de atendimento da demanda regional. Além disso, serviu como laboratório para aperfeiçoamento da metodologia e para ajustes de conteúdo.

O envolvimento das instituições locais, sobretudo na segunda fase, ficou evidenciado pelos investimentos realizados nos Programas. Entretanto, as universidades não contribuíram para a cobertura dos custos diretos dos cursos, obtendo vagas gratuitamente.

Um indicador adicional para a segunda fase deverá relacionar-se à participação dos instrutores locais, mesmo que bastante dependente da existência de competências disponíveis.

2. BREVE HISTÓRICO

A necessidade do Curso de Especialização de Agentes de Inovação foi identificada pelo Grupo de Coordenação do Programa de Capacitação e Difusão Tecnológica (PCDT) do CNPq, do qual participaram

representantes do SEBRAE, FINEP, SENAI, CEFET-PR, ABIPTI, ANPROTEC, MEC, CNI e de outras instituições.

A sua motivação foi a de suprir o País com profissionais, em número qualidade, capazes de catalisar os processos de inovação e difusão de tecnologia. Portanto, o seu propósito tem sido o de aumentar a conectividade dos agentes do sistema nacional inovação, com o objetivo de melhorar a competitividade das empresas por meio da inserção do fator tecnologia nos processos de produção de bens e serviços além da elvação da capacidade de gestão tecnológica dos sistemas estaduais.

O SEBRAE Nacional e o CNPq, compreendendo a importância de prover o País com um contingente expressivo destes profissionais, assumiram o compromisso de desenvolvê-lo e apioá-lo. Por outro lado, a ABIPTI (Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica), em parceria com o CDT (Centro de Desenvolvimento Tecnológico) e o NPCT (Núcleo de Política Científica e Tecnológica, estes últimos da Universidade de Brasília, aceitaram o desafio de conceber e implementar a primeira versão do curso. Para isto reuniram os melhores quadros disponíveis no Distrito Federal para formação de um grupo que, após várias discussões e consultas a experiências internacionais, conseguiu elaborar uma proposta que foi finalmente aprovada pelas instituições promotoras. Uma parte significativa dos que idealizaram o Programa tem atuado como instrutores, garantindo a fidelidade dos cursos em relação aos seus propósitos originais.

As características básicas da proposta original e que, na avaliação da ABIPTI, precisam ser mantidas em função da sua qualidade, adequação e modernidade, bem como do acerto demonstrado, são as seguintes:

CONTEÚDO

- visão integrada e sistêmica do processo de inovação e difusão, evitando a percepção comum e exclusiva da tecnologia considerada em apenas uma de suas dimensões - a técnico-científica;

- exploração das dimensões política, econômica, sócio-cultural e epistemológica da inovação;

- entendimento dos papéis desempenhados pelos atroes que interagem nos ambientes político-normativo, estratégico e operacional dos sitemas locais de inovação;

- desenvolvimento de uma linguagem de comunicação para os agentes, com ênfase no tratamento dos conceitos básicos envolvidos nos processos de inovação e difusão de tecnologia;

- ênfase nas técnicas de planejamento e gestão estratégica visando a formação de equipes de alto desempenho no âmbito dos estados e das instituições locais;

- aprendizagem de técnicas de negociação e de agenciamento de projetos de capacitação tecnológica; e

- relacionamento do conteúdo às realidades locais, o que tem conferido a especificidade necessária a cada curso realizado.

METODOLOGIA

- princípios, prática e essência, evidenciando a praxis como base de aprendizagem;

- utilização de técnicas de grupo para viabilizar a troca de experiências entre os participantes, exercitando as práticas de negociação e de trabalho em equipe (esta metodologia tem sido muito elogiada e bem avaliada pelos participantes);

- aproveitamento da diversidade de formação e das experiências profissionais dos treinandos;

- apresentação de estudos de caso, como forma de disseminação das melhores práticas adotadas no País e no exterior, para servir de benchmarking às futuras iniciativas locais;

- aplicação de exercícios práticos, vídeos, jogos e simulações para fixação dos conceitos, bem como de aprendizagem do processo de agenciamento e negociação;

- utilização da técnica de leitura orientada, explorando textos clássicos e modernos, inclusive como forma de cotejo e crítica em relação aos conceitos apresentados pelos instrutores; e

- aplicação de vários tipos de exercícios para estimular o raciocínio, tornando viva, ao invés de passiva, a interação dos participantes com os conteúdos propostos.

TALENTOS INDIVIDUAIS

A combinação conteúdo-metodologia para atender ao objetivo de desenvolver nos participantes a capacidade de catálise dos processos

inovativos compreende, além da habilidade de liderança o desenvolvimento das seguintes competências: (i) identificação de problemas e oportunidades tecnológicas; (ii) organização de soluções para as questões identificadas; e (iii) venda das soluções encontradas.

Como se pode facilmente depreender, o Programa busca potencializar os talentos individuais dos participantes. Neste sentido, seu sucesso também depende da qualidade do processo de seleção e da experiência adquirida ao longo das histórias de vida dos treinandos. Alguns têm condições de desenvolvimento pleno destas competências enquanto outros aproveitarão apenas de forma parcial esta aprendizagem.

A julgar pelas avaliações dos participantes, bem como pelo número e variedade de formação profissional, funções exercidas e diversidade das instituições que têm participado, além da crescente demanda que se tem verificado, o Programa vem cumprindo o seu objetivo original. ao todo já qualificou, até o curso de Fortaleza (segunda fase) e desde o início de sua implementação, 246 especialistas de 140 instituições de 22 estados. Além disso, produziu um impacto indireto na formação de outros, mais de 200 profissionais a partir do material instrucional produzido e com o mesmo núcleo básico de instrutores. Portanto, este processo já beneficiou pelo menos 450 profissionais em todo o País.

AGENTE INSTITUCIONAL	PARTICIPAÇÃO (ALUNOS)
Sistema SEBRAE	64
Institutos Afiliados à ABIPTI	36
CNPq (*)	1
Agências Estaduais de Fomento	8
Secretarias de Estado	22
Universidades	33
Empresas	5
BANDES (*)	2
Sistema CNI (SENAI e IEL)	20
Escolas Técnicas e CEFET (PR)	20
Outros	35
Total	246

(*) embora de forma mais compacta (160 horas) forma treinados fora do âmbito direto deste Programa mas também sob a coordenação da ABIPTI, com o mesmo núcleo básico de instrutores, utilizando o mesmo material instrucional produzido para os cursos de agentes de inovação e de acordo com a mesmo conteúdo e metodologia, 59 profissionais de bancos de desenvolvimento regional (BNB e BASA). Nas mesmas condições foram realizados os cursos de especialização em

Planejamento e Gestão de C&T e de Cooperação Internacional em C&T, tendo sido treinados mais de 70 técnicos do CNPq e de outras instituições, inclusive da CAPES. Estas considerações são importantes para esta avaliação como "spin-offs" deste Programa e para dar uma idéia da diversidade de agentes treinados em todo o País, além de demonstrar o impacto relativo causado pela realização destes cursos no contexto nacional.

INSTRUTORES

Além disso, cabe também considerar a própria formulação deste produto, bem como o efeito produzido quanto ao crescimento profissional dos instrutores (a formação do núcleo básico de docentes pode ser considerada nesta avaliação como um resultado importante do Programa), bem como os "spin-offs" gerados, o que pode ser aferido pelo número e diversidade de outros cursos implementados sob outras formas mas que tiveram origem a partir da experiência adquirida com este Programa.

A relação dos instrutores que têm sido mobilizados para os cursos, com a freqüência de participação (número de cursos e disciplinas) e respectivas qualificações é apresentada a seguir.

Nome	Titulação	Cursos	Disciplinas
Abraham Benzaquen Sicsú	Doutor	3	3
Adriano Batista Dias	Doutor	3	2
Alceu Castello Branco (ex-aluno)	Especialista	2	1
Antônio Carlos Filgueira Galvão	Mestre	4	3
Ariel Cecílio Garcês Pares	Mestre	3	4
Artur Oscar Guimarães	Doutor	7	5
Davi Rosenthal	Doutor	2	2
Edson Kondo	Ph.D	2	1
Eduardo Viotti	Ph.D	3	1
Enio Candotti	Doutor	3	1
Erno Ivan Paulinyi	Doutor	6	1
Eva Stal	Doutor	2	1
Sandra Hollanda	Doutor	3	1
Felix Andrade Silva (ex-aluno)	Especialista	3	1
Helena Maria Lastres	Ph.D	5	1
Itiro Iida	Doutor	5	1
Ivan rocha Neto	Ph.D	9	3
João Augusto Bastos	Mestre	2	1
João Bosco de Freitas	Docteur	5	1
José Adeodato de Souza	Ph.D	5	1
José Eduardo Cassiolato	Ph.D	2	1
Josemar Medeiros	Doutor	2	1
Lynaldo Cavalcanti de Albuquerque	Engenheiro	9	1
Phactuel Machado Rego	MSc	2	1
Ronaldo Conde Aguiar	Doutorando	3	1
Waldimir Pirró e Longo	Ph.D	2	1
Carlota de Paula	Doutor	1	1
Raimundo Nonato	Docteur	3	1

Como se pode depreender a qualificação dos instrutores é excelente, envolvendo 20 doutores, formados no País e no exterior, além de 5 mestres, 2 especialistas e 1 profissional de notório saber. Outros instrutores vêm sendo agregados ao Programa.

PARTICIPAÇÃO LOCAL

Além desses, que formam o núcleo básico de instrutores, forma mobilizados outros 27 doutores, 9 mestres, 3 especialistas e um graduado, como instrutores e palestrantes locais. Este indicador é importante para mostrar o nível de mobilização e de qualificação dos instrutores locais. Além disso, oferecem ao SEBRAE Nacional e ao CNPq um cadastro organizado de especialistas que podem ser mobilizados como consultores em todo o País.

PARTICIPAÇÃO DAS EMPRESAS

Uma deficiência que pode ser apontada tem sido a baixa participação de profissionais atuantes nas empresas, embora seja expressivo o envolvimento de técnicos do sistema SEBRAE que podem exercer influência benéfica sobre estas. Provavelmente, esta situação resulta da intensidade de realização dos cursos, tornando difícil a participação de empresários. Possivelmente, uma implementação melhor distribuída no tempo possa contribuir para melhorar esta participação. Os cursos previstos para Palmas e Florianópolis serão implementados de forma menos intensa, sem perda de eficiência ou aumento de custo.

AFERIÇÃO DE PROGRESSO

Para estabelecer a trajetória de progresso do Programa em termos de sua eficácia na consecução do seu Objetivo de elevar a capacidade tecnológica dos estados e aferir o impacto produzido pelo aumento da conectividade dos agentes dos sistemas locais de inovação (propósito), alguns poucos indicadores são propostos a seguir, de acordo com os critérios de relevância (o que), facilidade e responsabilidade de aferição (como e quem), bem como os marcos temporais de avaliação (quando). O que não pode ser medido por meio de indicadores não poderá ser administrado ou servir como instrumento de gestão do Programa. Por outro lado, a medição de indicadores previamente acordados evita avaliações baseadas em meras opiniões, tornando menos subjetivo o processo de monitoramento e avaliação.

3. OBJETIVO

Elevar a capacidade tecnológica dos estados.

INDICADORES

- aumento percentual de novos projetos de capacitação tecnológica elaborados e implementados no âmbito dos estados beneficiados; e
- aumento da participação na competição pelo aproveitamento dos instrumentos de fontes federais e internacionais de financiamento à tecnologia.

Para aferir estes indicadores, um questionário é proposto (anexo), uma vez que não se dispõe das informações de referência (na origem do processo) para aferir o progresso alcançado. Não obstante, são dados considerados relativamente fáceis de obter e importantes em relação ao Objetivo do Programa, bem como para avaliar o impacto produzido pelos cursos no aumento da conectividade dos agentes (propósito).

Note-se também que a natureza destes indicadores exige um tempo de maturação maior para serem adequadamente medidos, o que somente agora (mais ou menos cinco anos depois) se torna viável, para avaliar a primeira fase.

4. PROPÓSITO

Aumentar a conectividade dos agentes dos sistemas locais de inovação.

INDICADORES

- número de spin-offs (programas e instrumentos) gerados nas instituições participantes;
- aumento no número de projetos cooperativos envolvendo instituições locais; e
- percentagem do pessoal qualificado em psotos compatíveis com o treinamento.

O questionário proposto também buscará obter informações para formatação nestes indicadores.

Entretanto, nesta direção, alguns resultados do Programa (enquanto processo) já podem ser registrados:

- formação de um quadro básico de instrutores, que tem atuado em uma série de outros programas de treinamento, inclusive incorporando participantes dos cursos anteriores (quatro ex-treinandos já participaram como instrutores e coordenadores de curso);

- ampliação do quadro de instrutores a partir da inclusão de docentes locais que têm atuado ou poderão atuar como multiplicadores no âmbito dos respectivos estados; a transferência da experiência deste curso tem sido uma das atividades realizadas pela ABIPTI no âmbito deste Programa, com apoio do SEBRAE Nacional;

- cadastramento de consultores que podem ser mobilizados pelo SEBRAE e pelo CNPq em todo o País, em apoio à implementação de seus programas orientados à inovação, gestão e capacitação tecnológica;

- criação do Curso de Mestrado em Educação Tecnológica do CEFET-PR, sede do segundo curso, com uma de suas linhas de concentração em inovação tecnológica, seguindo conteúdo, metodologias e material instrucional desenvolvidos para especialização de agentes, tendo já beneficiado três turmas de 40 alunos de mestrado e produzido mais de dez teses;

- implementação dos cursos de gestão tecnológica no BNB e no BASA, além dos cursos promovidos pela Secretaria de C&T do Maranhão, no Seminário Internacional de Design, Gestão Tecnológica para a Secretaria de Indústria Comércio Turismo Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cursos de Especialização em Planejamento e Gestão em C&T e de Cooperação Internacional em C&T do CNPq, tendo como base o mesmo corpo de instrutores e material didático produzido;

- ainda como produtos indiretos do Programa, porque envolveram a participação de instrutores e profissionais treinados, os seguintes resultados podem ser mencionados: elaboração de planos estaduais de C&T - Piauí, Paráiba, Maranhão e Ceará; elaboração de um grande projeto de capacitação tecnológica para o Nordeste, em andamento no BNB; Processos internos de multiplicação promovidos pelo BNB e o BASA, utilizando o material instrucional dos

cursos de agentes de inovação, e sob orientação de seus instrutores; implantação do processo de engenharia simultânea na Equitel, desenvolvido em parceria com o CEFET-PR, que envolve a participação de pessoal treinado no Programa; e implementação do Projeto de Avaliação dos Sistemas Locais de Inovação nos Países do Mercosul, patrocinado pela OEA e pelo MCT, que envolve a participação de cinco instrutores do núcleo básico do Programa (este último poderá ser utilizado como fonte de informação para a continuidade deste processo de avaliação); e

- outros cursos que foram criados e implementados como spin-offs: design; propriedade intelectual; e SEBRAETIB; e

- participantes que foram motivados a continuar suas trajetórias de formação nos níveis de mestrado e doutorado (ver relação não exaustiva a seguir que será complementada após tabulação dos resultados do questionário proposto).

PRESSUPOSTOS

Neste nível, a eficácia do processo depende da dinâmica econômica e da capacidade técnico-científica das instituições, bem como da infra-estrutura tecnológica disponível nos estaods, além das estratégias competitivas dos empresários e das autoridades públicas locais sobre o fator tecnologia. O processo de catálise de inovações depende de outros fatores, além da competência desenvolvida pelos profissionais treinados. Portanto, o impacto produzido será variável de estado para estado ou de instituição para instituição. O questionário proposto deverá explorar outros exemplos.

5. PRODUTOS

INDICADORES

As estatísticas serão apresentadas de forma agregada mas as informações primárias estão disponíveis na ABIPTI.

- número de cursos implementados = nove, sendo que na segunda fase foram implementados quatro (Campina Grande, Fortaleza, Porto Velho e Salvador); e

- número de profissionais diretamente qualificados.

Brasília	32
Recife	18
Curitiba	34
Manaus	27
Vitória	40
Campina Grande	29
Fortaleza	35
Porto Velho	18
Salvador	13
Total	246

AVALIAÇÃO

O número de participantes é um indicador tanto do compromisso institucional, assumido como pressuposto, quanto da eficiência dos cursos, em termos do custo per capita. Neste sentido, os cursos de Brasília, Vitória, Campina Grande e Fortaleza revelaram um forte envolvimento das unidades locais do SEBRAE e das demais instituições na divulgação, mobilização e recrutamento de pessoal.

Os custos per capita nos cursos de Brasília, Vitória, Campina Grande, Fortaleza e Manaus variaram entre R$ 1000 (Vitória) a R$ 1300 (Campina Grande) para 360 horas de treinamento, sem contar as despesas com as passagens e diárias dos participantes (alunos) de fora. Este dado demonstra a altíssima eficiência destes cursos (em termos de custo/benefício), quando comparados com outros de mesma natureza oferecidos no mercado. Esta comparação revela um ganho superior a 25 vezes em termos da redução de custos per capita, considerando uma média de R$ 3000 reais per capita para cursos de 40 horas que têm sido oferecidos no mercado, cujos ofertantes não são reveleados por uma questão de ética.

Por outro lado, os cursos de Salvador e Manaus revelaram baixo empenho das autoridades locais e o primeiro (salvador) a mais baixa eficiência em termos de benefício/custo - bem menor que a dos demais ou apenas cerca de 8 vezes de redução em relação a média praticada no mercado.

O curso de Porto Velho, menos por falta de empenho das autoridades locais e mais pelo baixo dinamismo das atividades de C&T no estado (condição previamente conhecida) teve um recrutamento relativamente baixo de participantes. Sua eficiência aferida por este indicador foi de mais de 12 vezes à média praticada no mercado. Também revelaram-se precários os compromissos assumidos pela UNIR, UFES e FUA tendo os coordenadores indicados saído para completar

formação em outros estados e abandonado o processo, sem que substitutos assumissem suas obrigações. a ABIPTI está tentando resgatar o processo junto às autoridades locais. No caso de Porto Velho, o organizador por parte do SEBRAE local afatsou-se da instituiç o, dificultando ainda mais a conclusão do processo.1Número e diversidade das instituições beneficiadas, este indicador revela a diversida e institucional atendida, importante do ponto de vista do propósito de aumentar a conectividade entre os agentes dos sistemas locais de inovação.

A distribuição dos participantes segundo a natureza dos agentes institucionais foi a seguinte:

Agente Institucional	ES	CE	PE	PB	PR	RO	AM	BA	DF
SEBRAE	11	11	9	2	5	1	10	2	13
INSTITUTOS E CENTROS DE PESQUISA	11	3	5	0	2	0	6	0	9
AGÊNCIAS ESTAUDUAIS	1	0	2	1	0	0	2	0	2
BANCOS	1	0	1	0	0	0	0	0	0
EMPRESAS	0	1	1	0	3	0	0	0	0
SECRETARIAS ESTADUAIS E ÓRGÃOS REGIONAIS	2	0	0	0	5	10	1	0	4
UNIVERSIDADES	7	1	0	12	3	2	3	3	2
ESCOLAS TÉCNICAS E CEFETS	2	3	0	1	7	0	3	3	1
SENAI E IEL	1	12	0	3	0	2	1	1	0
OUTROS/SEM IDENTIFICAÇÃO	4	4	0	2	9	0	1	4	1 (CNPq)
TOTAL	40	35	18	29	34	18	27	13	32

Além da baixa participação de empresários já comentada, nota-se a ausência de participantes de bancos de desenvolvimento.

Outro indicador relevante é a distribuição dos participantes por estado especialmente para os cursos da primeira fase, dada a sua característica regional, mostrada na tabela a seguir.

Chama-se a atenção para a total ausência de participantes dos Estados do Rio de Janeiro, Goiás e Mato Grosso do Sul, além da baixíssima participação de São Paulo, Minas Gerais e Mato Grosso. Este quadro também revela que o curso de Vitóri, que tinha o objetivo de atender a região Sudeste, falhou em relação a este objetivo, atendendo à demanda local e da Paraíba.

Os cursos previstos para Belém, Florianópolis, Teresina e Palmas aumentarão a participação dos respectivos estados, ficando a descoberto as regiões Central e Sudeste.

UF	Total	V	F	R	CG	C	PV	M	S	DF
Norte	46	0	1	3	0	1	18	18	0	5
AC	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0
AP	2	0	0	1	0	0	0	1	0	0
AM	14	0	0	0	0	0	0	11	0	3
PA	4	0	1	1	0	0	0	1	0	1
RO	21	0	0	0	0	1	18	2	0	0
RR	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
TO	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1
NE	112	12	33	12	29	2	0	2	13	9
AI	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Ba	14	0	0	0	0	0	0	0	13	1
Ce	37	0	33	1	0	0	0	1	0	2
Pb	42	10	0	3	27	0	0	0	0	2
Pe	6	0	0	4	0	1	0	0	0	1
Pi	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0
RN	5	1	0	1	2	0	0	0	0	1
SE	2	0	0	0	0	0	0	1	0	1
MA	3	0	0	1	0	1	0	0	0	1
SE	31	23	0	1	0	0	0	2	0	5
ES	27	23	0	1	0	0	0	1	0	2
MG	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2
RJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SP	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
SUL	34	0	0	1	0	29	0	0	0	4
PR	22	0	0	0	0	2	0	0	0	0
RGS	8	0	0	1	0	6	0	0	0	2
SC	3	0	0	0	0	1	0	0	0	2
CO	23	5	1	1	0	2	0	5	0	9
DF	22	5	1	1	0	2	0	5	0	8
GO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MT	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	246	40	35	18	29	34	18	27	13	32

* estatísticas de avaliação dos cursos;

As estatísticas produzidas sobre os instrutores (conteúdo e didática) revelam a qualidade percebida pelos participantes dos cursos de acordo com os critérios adotados. Os critérios escolhidos para avaliação dos instrutores são mostrados na tabela a seguir, apresentando-se a freqüência de registros obtida de uma amostra colhida de 48 participantes (Fortaleza e Salvador).

CRITÉRIOS/CONCEITOS	Fraco	Reg.	Bom	Ótimo
INSTRUTORES				
Domínio do Assunto	6	30	155	325
Recursos Didático-Pedagógicos	29	97	210	180

A avaliação dos instrutores quanto ao primeiro item apresenta um índice de registros entre bom e ótimo da ordem de 94% demonstrando um excelente desempenho. Este padrão se repete nos demais cursos dos quais os instrutores têm participado.

Estes dois exemplos foram escolhidos apenas para estabelcer uma comparação entre a cursos com forte ou com fraca participação de instrutores locais.

Em Salvador forma envolvidos 6 instrutores locais e 8 recrutados pela ABIPTI, enquanto em Fortaleza, a menos da dinâmica de grupo, todos os instrutores (17) foram externos. No caso de Salvador, comparando o desempenho dos instrutores externos com os locais em relação ao primeiro item de avaliação, (domínio de conhecimento/nível dos conhecimentos adquiridos) observou-se a seguinte estatística:

INSTRUTORES	Fraco	Regular	Bom	Ótimo
Extenos	0	1	14	24
Locais	6	19	12	46

Este resultado mostra que os instrutores locais obtiveram um índice compatível, acima de 70% entre bom e ótimo, enquanto os instrutores mais treinados alcançaram um índice de praticamente 100% entre bom e ótimo. Isto também revela um espaço para aperfeiçoamento do processo de transferência da metodologia e do conteúdo para os instrutores locais. A distribuição da participação de instrutores locais (além daqueles que têm atuado regularmente) é mostrada na tabela seguir.

Cursos	Palestrantes e Conferencistas Locais	Instrutores Locais Qualificação
Brasília	5	4 Doutores e 1 Mestre (*)
Curitiba	15	2 Doutores e 1 Mestre
Recife	5	11 Doutores
Manaus	5	0
Fortaleza	1	1 (Dinâmica de Grupo)
Campi. Grande	9	2 Doutores e 2 Mestres
Salvador	2	5 Doutores e 1 Mestre
Porto Velho	1	2 Doutores e 3 Especialistas
Vitória	13	5 Doutores e 4 Mestres
Total	56	27 Doutores; 9 Mestres 3 Especialistas e 1 Graduado

Como se pode verificar, a qualificação dos instrutores locais recrutados tem sido compatível com a do núcleo básico. Foram particlarmente intensas nos cursos de Recife (11), Vitória (9) e Salvador (6).

No curso de Recife, a participação dos instrutores locais revelou-se no mesmo padrão em relação aos instrutores do núcleo básico, e apresentaram índices superiores a 90% BOM em todos os aspectos avaliados que, neste caso, foram classificados em apenas três conceitos (Fraco, Regular e Bom). A partir do curso de Recife foi revista a distribuição do conteúdo relativo às técnicas de planejamento estratégico, considerada muito intensa para o tempo disponível.

As estatísticas de avaliação dos cursos, obtidas por meio de instrumentos próprio aplicado pela ABIPTI, contemplam três conjuntos básicos de variáveis (curso, instrutores e coordenação) desdobrados nos seguintes elementos:

- apreciação geral das disciplinas e de cada módulo;
- conteúdos apresentados e metodologias adotadas por cada instrutor;
- desempenho dos instrutores (conhecimento e didática);
- adequação e qualidade do material instrucional empregado;
- coordenação local; e
- logística e qualidade das instalações
- Outros indicadores importantes são os seguintes:
- número de monografias orientadas e elaboradas; e
- diplomas de espcialização concedidos.

Na primeira fase, foram concluídos os processo de Brasília, Recife e Curitiba, os demais apresentando os problemas já mencionados. As monografias de Vitória e Manaus foram elaboradas e avaliadas mas a burocracia das universidades, além da ausência de interlocutores em substituição aos coordenadores que se afastaram impediram de concluir o processo até o momento. Na primeira fase foram concedidos 75 diplomas de especialização.

Na segunda, com exceção de Campina Grande este processo ainda não foi concluído. Em Campina Grande foram apresentadas 26 monografias das quais 16 de interesse local e 9 de escopo geral. Destas, 5 foram voltadas para pequenas empresas. Assim, foram concedidos 26 diplomas de especialização, sendo que 29 atenderam aos requisitos de freqüência e realizaram as atividades de todas as disciplinas, 5 desistiram na primeira semana, e 4 foram eliminados no processo de avaliação.

Apesar do processo ainda não ter sido concluído em Fortaleza e Salvador, os trabalhos encontram-se em andamento, já tendo gerado publicações no País e no exterior. A situação é crítica em Porto Velho e Vitória (sem coordenadores).

Até o momento, os rendimentos dos cursos em termos de conclusões (com apresentação de monografias) dos requisitos para concessão dos diplomas de especialização, dos quais 97 concedidos, foram os seguintes:

Cursos	Número de Monografias	Rendimento %
Brasília	29	90%
Curitiba	24(*)	82%
Recife	18	100%
Manaus	16 (**)	60%
Vitória	28 (**)	70%
Campina Grande	26	90%
Total	141	Médio 83%

(*) um participante concluiu em Recife
(**) resultados ainda não definitivos

Uma grande proporção das monografias refere-se ao desenvolvimento de temas gerais, que embora reflitam os conteúdos dos cursos, são encontrados na bibliografia esepcializada.

De uma amostra de 97 monografias registradas no sistema de informações da ABIPTI.

Temas	Frequência	%(*)
Micro, Pequena a Média Empresa	20	20,6%
Globalização e o Novo Paradigma Econômico	7	7,2%
Sistemas estaduais e a Questão Regional de C&T	10	10,3%
Tecnologia Agrícola	12	12,4%
Temas de Interesse Local	26	24,9%
Meio ambiente	3	3,1%
Design	2	2,1%
Educação	15	15,5%
TIB: Normas, Metrologia, Qualidade e Propiedade Industrial	9	9,3%
Universidades e Interação Universidade- Empresa	5	55,2%
Sistemas de Inovação	3	3,1%
Dimensão Política da Tecnologia	3	3,1%
Dimensão Sócio-Cultural de Inovação	3	3,1%
Dimensão Econômica da Inovação	5	5,2%
Informação	5	5,2%
Parques Tecnológicos e Incubadoras	3	3,1%
Planejamento Estratégico	3	3,1%
Crédito e Capial de Risco	3	3,1%

(*) a soma não completa 100% pois há temas classificados em mais de um grupo.

Temas de Interesse Setorial	Frequência
Couros e Calçados	2
Confecções	2
Mineral	1
Alimentos	1
Agronegócios	6
Telecomunicações	1
Madeira	2
Informática	3
Algodão	1
Mecânica	1

Conforme seria de esperar, a qualidade das monografias revelou-se variável mas todas as aprovadas foram consideradas satisfatórias para o nível de treinamento.

Algumas monografias tiveram repercussões importantes, sobretudo nas instituições dos autores, como por exemplo as seguintes (lista não exaustiva que poderá ser sompletada após tabulação dos resultados do questionário proposto):

- "Inovação Tecnológica em Empresas de Pequeno Porte", de Marcos Soares sobre as PME nos agronegócios, de importância para o Programa implementado pelo SEBRAE/N e que resultou na publicação de um livro;

- "Tecnologia Industrial Básica nas Micro e Pequena Empresas", de Félix Andrade Silva, que além de tornar-se instrutor contribuiu à implantação do programa SEBRAETIB;

- "Recomendações sobre a Gestão do Design no Âmbito das Tecnlogias Básicas", de Alceu Castello Branco, relevante para as atividades de Design da ABIPTI e dos programas realizados em parceria com outras instituições;

- "Tecnologia Apropriada Como Meio de Democratizar Oportunidades para o Pequeno Produtor Rural", de Dilma Dias, relevante como contribuição ao programa do CNPq;

- "Projeto de Estudo sobre "Inovação de Processo e suas aplicações no Âmbito do CEFET/PR", que envolveu a elaboração de seis monografias de interesse da intituição;

- "Sistema Estadual de C&T de Santa Catarina", de Soraia Marinon, e "Sistema Estadual de C&T do Rio Grande do Sul", de Ana Pujol Vieira dos Santos, orientadas por Ivan Rocha como ocntribuição ao PROSECT (SEPLAN E CNPq/MCT);

- "Educar para Inovação", de Gilberto Silvério, importante para o CEFET/PR (o autor coordenou um processo de multiplicação na Unidades de Medianeira);

- "O Onbudsman na UFSC", de Luciana Malaguti como contribuição ao Conselho Universitário;

- "O Agribusiness: relações contratuais no âmbito tecnológico - um estudio de caso", de Adelar Motter, importante como subsídio ao processo de regulação de transferência de Tecnologia no Brasil (o autor é atualmente dirigente do IAPAR);

- "Qualidade e Tecnologia: Inovação nas micro e pequenas empresas", de Marcondes da Silva Cândido, como contribuição a um curso que será implementado pelo CEFET/PR;

- "O Papel dos BANDES como Agentes de Inovação", de José Carvalho de Azevedo, cuja importância fundamenta-se na

discussão do papel de um banco de desenvolvimento no processo de elevação da capacidade tecnológica de região;

- "O Papel das AgênciaS de Fomento diante do Novo Paradigma Tecno-econômico", de Maria de Fátima Cavalcanti, importante como discussão das mudanças necessárias nas agências de fomento à C&T;

- "Patentes: análise do projeto da propriedade industrial do SEBRAE", de João Bosco Cabral Freire;

- "O Processo de Transferência de Tecnologia", de Maria Elizabeth Paiva, como subsídio à FUNCETI/PB (a autora está atualmente na elaboração do Plano Estadual de C&T);

- "Investimentos em C&T em Pernambuco: o caso FECEPE", de Pedro Noblat, importante como subsídio à avaliação da atuação da Fundação (posteriormente, o autor passou no concurso do CNPq, trabalhou no MCT e atualmente trabalha na SOF, tendo especial atenção para as atividades de C&T);

- "Design Industrial e Inovação", de Henry Benavides Puerto como contribuição ao programa de Design (o autor encontra-se em fase final de Doutoramento na USP);

- "Crédito às Micro e Pequenas Empresas de Base Tecnológica", de Ricardo Aurélio de Araújo Arruda;

- "Aspectos Sociais e Comportamentais da Inovação", de Reginaldo Barroso de Rezende, como subsídio ao Programa de Formação de Agentes;

- "Os Processos de Incorporação de Bens de Capital nas Agroindústrias de Pequeno Porte", de José Alfredo Nascimento de Araújo; e

- "Perfil dos Serviços Técnicos-Científicos da ATECEL", de José Rildo Cândido, importante como avaliação da Fundação e de seu papel na UFPB;

5.2. PRESSUPOSTOS

Conforme já apontado a eficiência do processo depende do cumprimento dos compromissos assumidos pelos parceiros nos estados, desde a fase de divulgação recrutamento dos participantes,

obtenção de financiamento de fontes locais, fornecimento de informações para monitoramento dos cursos, qualidade de coordenação logística e finalmente, para aproveitamento dos especialistas treinados na realização de atividades compatíveis após a realização do treinamento. Com relação a este último item, a avaliação é bastante positiva, considerando que apenas 4 (todos em Salvador) dos 246 profissionais treinados (1,6%) não tinham vínculos empregatícios com os agentes institucionais relevantes para os processos de inovação.

Entende-se que a participação dos agentes pode ser dar em vários capacidades e postos de trabalho, não necessariamente diretamente ligados às atividades de tecnologia, considerando que podem contribuir para a elevação da inteligência de suas organizações e para a internalização dos conhecimentos aprendidos. Não obstante uma informação mais precisa poderá ser obtida por meio do questionário proposto.

A dependência da organização e funcionamento dos cursos em relação às normas dos programas de especialização das universidades parceiras impõe variações de conteúdo e carga horária que precisam ser equacionadas a cada negociação. Algumas, para atender aos requisitos acadêmicos impõem a realização das disciplinas de metodologias de ensino superior e de pesquisa, conteúdos desnecessários à formação dos agentes, enquanto em outros casos, esta oportunidade tem sido colocada como opcional. Nos cinco casos sob avaliação as variações foram as seguintes:

REQUISITOS	Brasília	Vitória	Fortaleza	Campina Grande, Curitiba, Recife, Manaus	Porto Velho	Salvador
Metodologia de Ensino Superior	Não Incluída	Incluída	Não Incluída	Incluída	Incluída	Incluída
Metodologia de Pesquisa	Não Incluída	Incluída	Não Incluída	Incluída	Incluída	Não Incluída
Monografia	Sem Defesa Pública	Sem Defesa Pública	Com Defesa Pública	Sem Defesa Pública	a definir	sem Defesa Pública

Todos realizaram visitas técnicas conforme previsto. Também em todos os casos foram realizadas palestras de interesse local e foram intensas a participação das unidades locais do SEBRAE.

Quanto ao perfil dos participantes, as seguintes observações são pertinentes.

- Embora bastante diversificado, conforme recomendado, em Campina Grande houve um nítido viés acadêmico, tendo participado profissionais (engenheiros e pesquisadores) com título de Doutor e de Mestre, elevando o nível do curso; nenhuma paticipação das secretarias estaduais, limitando o impacto do treinamento para formulação das políticas e planos governamentais; entretanto, um treinamento posterior foi realizado, envolvendo a participação de mais 40 profissionais, desta feita, com 4 secretarias, órgãos do governo estadual e da agência estadual de fomento;

- O curso de Fortaleza, apresentou um perfil dos participantes também bastante diversificado e heterogêneo, tanto em relação à formação dos treinandos, quanto das atividades profissionais exercidas; também caracterizou-se positivamente por envolver a iniciativa privada (63%) e dos serviços públicos (23% estadual e 14% federal), sendo que 46% já tinham realizado programas de pós-graduação;

- em Vitória e Recife, um aspecto positivo foi a participação de um técnico do BANDES em cada um dos cursos. No curso de Vitória foi de apenas um participante do governo estadual (Secretaria de Planejamento); houve forte participação do SEBRAE;

- em Porto Velho, destaca-se a participação de órgãos do governo e de outras instituições públicas; o aproveitamento do SEBRAE no treinamento foi muito tímido (apenas 1);

- em Salvador, o recrutamento revelou-se muito problemático; de 25 inicialmente inscritos apenas 13 foram liberados, apontando para a ausência de empenho dos parceiros (nenhuma participação de órgãos do governo estadual, nem da iniciativa privada; o perfil foi exclusivamente acadêmico; além disso, envolveu 4 participantes sem vínculo empregatício, apresentando a menor eficiência para o Programa; somente dois técnicos do SEBRAE participaram;

6. ATIVIDADES

As atividades de negociação têm sido bem sucedidas com relação à venda e aceitação da proposta do curso, que tem registrado uma demanda crescente. Esta situação favorece a que nas próximas negociações requisitos de comprometimento mais estreitos sejam estableecidos com os parceiros locais. De qualquer forma, esta segunda fase, envolvendo a participação financeira dos agentes estaduais, demonstrou o interesse real pelo treinamento.

As atividades de planejamento dos cursos têm sido rigurosamente cumpridas em negociação com os parceiros estaduais, tanto para inclusão de conteúdos de interesse específico ou regional, quanto para aproveitamento de instrutores locais, bem como para escolha criteriosa das visitas técnicas, elaboração do orçamento e da agenda de trabalho.

Conforme apontado anteriormente, o processo de transferência de conteúdo e metodologia aos instrutores locais, independentemente do esforço que tem sido realizado pela ABIPTI e pelo SEBRAE Nacional, pode ser melhorado. Tem-se observado a ausência de alguns insrutores locais, sempre como resultado de "compomissos assumidos" anteriormente (agendas pouco trabalhadas pelos agentes locais) desperdiçando-se a oportunidade da transferência desta tecnologia para viabilizar futuras multiplicações, e para uma melhor compreensão dos objetivos do Programa.

No processo de planejamento e gestão estratégica do Programa tem-se verificado bastante dinâmico pela inclusão de novos conteúdos aos cursos sem, contudo, descaracterizá-lo. Nesta segunda fase, foram introduzidas novas leituras orientadas sobre as repercussões do processo de globalização e novas técnicas de aprendizagem organizacional, além da introdução à técnica de Logframe como instrumento de planejamento e gestão estratégica de projetos, novos exercícios e estudos de caso. Novos textos têm sido elaborados e utilizados.

Foram produzidos 14 textos básicos para o Programa, que resultaram da introdução de novos conteúdos e de aperfeiçoamentos introduzidos nas primeiras versões. Os novos textos têm sido utilizados em outros cursos, bem como nos processos de multiplicação, tendo uma repercussão que vai além do programa de formação de agentes, revelando uma grande demanda. Além disso, foram elaborados e introduzidos outros materiais instrucionais.

PRESSUPOSTOS

Conforme apontando, a eficiência dos cursos depende da qualidade do processo de seleção dos participantes e do empenho dos parceiros locais na divulgação e recrutamento. Esta condição não tem sido sempre satisfeita, como por exemplo no caso de Salvador.

De uma maneira geral tem sido boa a qualidade dos instrutores locais, conforme foi mostrado e revelam as estatísticas dos cursos realizados.

Outro pressuposto, extremamente importante e que nem sempre tem sido bem atendido é o da escolha adequada dos coordenadores locais. Foram especialmente críticas as experiências de Porto Velho, Manaus e Vitória. Outra experiência que não deve ser repetida é a aceitação da participação do coordenador também na condição de treinando, como foi o caso de Fortaleza, que prejudicou o relacionamento com os demais alunos.

7. SÍNTESE DA AVALAÇÃO

Apesar de ainda incompleta, a avaliação quanto a eficácia do Programa é inequivocamente muito positiva, destacando-se os seguintes aspectos:

- formação de quadros locais capazes de produzir grande efeito de multiplicação;
- realização de muitos outros cursos a partir da tecnologia adquirida com esta experiência, mobilizando o mesmo núcleo básico de instrutores, com conteúdos muito semelhantes, e utilizando a mesma metodologia e materiais instrucionais; estima-se que o número de beneficiados seja superior a duas vezes o total de profissionais diretamente treinados;
- experiências de sucesso já conhecidas realizadas pelo pessoal treinado; e
- formação de um núcleo básico de instrutores de alta qualidade.

Comparando estes resultados com os custos envolvidos e com os pressupostos (riscos) assumidos, que na maioria das vezes responderam positivamente, entende-se que, dificilmente, se poderia obter o mesmo impacto por meio da implementação de programas alternativos, embora a maioria das iniciativas em andamento não tenha sido objeto de processo de avaliação semelhantes.

Além disso, os riscos, sobretudo relacionados à eficiência de implementação dos cursos, poderão ser eventualmente reduzidos, aumentando-se a probabilidade de sucesso de alguns dos pressupostos assumidos, antes considerados fatores externos fora do governo ou do poder de influência dos gestores, incorporando-os ao projeto e adotando algumas das medidas que são recomendadas a partir desta avaliação. Entretanto, para responder de forma mais completa a esta a questão o processo deve ser continuado, conforme proposto, e comparado com novas propostas.

De uma forma geral, o Programa tem sido eficientemente implementado, conforme demonstram os indicadores apresentados, embora tenham sido detectados alguns problemas, a maioria destes relacionados ao desempenho das parcerias locais. Do lado positivo cabe destacar os seguintes aspectos:

- negociações bem sucedidas com parceiros locais e cumprimento dos cronogramas estabelecidos;
- Transferência da experiência para os agentes e instrutores locais;
- produção de 14 textos formando um rico conjunto bibliográfico, antes inexistente em língua Portuguesa, sobre os processos de inovação e difusão de tecnologia, explorando todas as suas dimensões;
- realização de nove cursos e qualificação de 246 profissionais;
- boa diversidade institucional e do perfil dos participantes;
- excelente desempenho dos instrutores do núcleo básico, acompanhado pela maioria dos instrutores locais;
- introdução de novos conteúdos e produção de novos materiais instrucionais; e
- custos per capita bem abaixo da média praticada pelo mercado.

8. RECOMENDAÇÕES

Cabe destacar o esforço e o sucesso da unidade de coordenação de eventos da ABIPTI que, com o apoio da equipe do SEBRAE Nacional, melhorou em muito a administração do Programa, organizando informações e indicadores que tornaram viável esta avaliação.

Finalmente, são recomendadas as seguintes medidas:

- lançar um questionário para os dirigentes das instituições no sentido de completar a avaliação da eficácia do Programa;
- influir mais decisivamente na escolha dos coordenadores locais;
- formalizar com mais detalhes e cobrar com mais insistência os compromissos assumidos pelos parceiros nos estados;
- pressionar os parceiros locais para o cumprimento da agenda, sobretudo com relação ao repasse da experiência adquirida e dos requisitos do Programa; e
- rever a natureza do curso, não em termos da carga horária, conteúdo e metodologia, mas em relação à sua vinculação acadêmica em nível de especialização.

ANEXO

Questionário para ser respondido por dirigentes das instituições com pessoal treinado nos cursos de especialização de agentes de inovação.

1. Identificação: Instituição e cargo que ocupa
2. Localidade (município):
3. Marque com um x a natureza da sua Instituição:

Secretaria Estadual; Universidade; Empresa; Instituto de Pesquisa; Escola Técnica; Banco; SENAI; IEL; Outra

4. Quantos dos participantes continuam trabalhando na ou para a instituição após o treinamento? Suas atividades, de alguma forma, se relacionam com tecnologia? Como?

5. Quais os novos programas instrumentos de capacitação tecnológica que foramm criados após a realização do curso? Quais desses envolvem a participação de outros agentes? Quais apoiam a capacitação tecnológica de micro e pequenas empresas?

6. Na sua avaliação, houve alguma melhoria nas relações com outras instituições do sistema de inovação (bancos de desenvolvimento, empresas, universidades, escolas técnicas, institutos de pesquisa, SENAI, IEL, agências estaduais e federais (CNPq, FINEP, CAPES, etc) de fomento, secretarias e outros órgãos de

governo, etc)? Há programas criados após o treinamento com financiamento de fontes federais? internacionais? de outras fontes?

7. Há projetos cooperativos (realizados em parceria) do qual participa sua instituição para capacitação tecnológica?

8. Foi realizado algum tipo de treinamento do qual participaram ex-alunos do curso de agentes de inovação como instrutores? Para que tipo e dimensão do público-alvo?

9. Quantos dos ex-alunos forma ou estão envolvidos em atividades de planejamento e gestão após o treinamento? Foi introduzida alguma nova técnica ou método após o treinamento?

10. Cite experiências de sucesso realizadas no estado após o treinamento.

CUBA

La Ciencia y la Innovación Tecnológica como Sistema Regional en Cuba. Particularidades de la Provincia de las Tunas

ELBERT TORRES

Representante del Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia de las Tunas

1. Introducción

El Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica, (SCIT), que ha concebido Cuba y que implementa en la actualidad, no sólo se diferencia del anterior Sistema de Ciencia y Técnica en el nombre, sino en esencia, enfoque y contenido. Durante años, la organización de la Ciencia y la Técnica en Cuba se sustentó en un modelo, muy afín a las experiencias de los países que integraban el CAME , que atendía esta actividad con un alto grado de centralización.

En la compleja formación "en funciones" del SCIT en desarrollo, en aras de su finalidad clave de elevar la calidad de la vida de la población cubana, a través del progreso tecnológico, de la producción y los servicios (P&S), participan de variados modos numerosas personas, entidades, movimientos y comunidades.

El objetivo del presente trabajo se asocia al modesto propósito de aportar algunas consideraciones e ilustrar la organización del SCIT nacional y su interrelación con los SCIT regionales. En lo posible se consideró la bibliografía nacional e internacional sobre el tema en CIT.

Con más de 14.000 profesionales y 20.000 técnicos medios, índices de salud envidiables para cualquier país del mundo, una producción económica que, aunque afectada por el período especial, muestra su pujanza y garantiza el sustento a más de 575.000 personas. La provincia de Las Tunas refleja como es posible luchar por el desarrollo en condiciones adversas.

La aplicación de la Ciencia y la Innovación Tecnológica se convierte, de hecho, en dinamizador del necesario proceso de recuperación total de la economía que en nuestra provincia ha tomado gran fuerza y protagonismo. De esta forma, la implantación del Sistema Regional de Ciencia e Innovación Tecnológica, como vía para integrar capacidades y elaborar productos y servicios demandados por la sociedad en su conjunto, es un paso determinante en el logro de los objetivos supremos del Gobierno en la Provincia.

2. Evolución de la Organización de la Ciencia y la Tecnologia en Cuba

Como es ampliamente conocido el 15 de enero de 1960, en la celebración del vigésimo aniversario de la sociedad espeleológica de Cuba, nuestro Comandante en Jefe expresó: "El futuro de nuestra patria tiene que ser, necesariamente, un futuro de hombres de ciencia, de hombres de pensamiento", frase que ha marcado la frontera temporal entre la desastrosa situación que vivía el país en este campo y las magníficas posibilidades que se presentan, con los nuevos cambios económicos, políticos y sociales, a que se avocaba nuestra patria con la naciente Revolución. El 20 de febrero de 1962 se promulga la Ley 1011 que crea la Comisión Nacional de la Academia de Ciencias de Cuba, subordinada al Consejo de Ministros. Este paso constituyó el primero de una serie, que permitiría la materialización de las ideas de nuestro máximo Líder y que llevaría la nación a una situación cuantitativa y cualitativamente superior.

En los últimos 40 años se ha creado una amplia red de centros de Investigación y desarrollo (I+D) distribuidos en todo el país y en gran parte de los sectores económicos, los cuales constituyen una importante base científico-técnica nacional.

La dirección, organización y el funcionamiento de la Ciencia y la Técnica han transitado por formas diversas a las cuales nos referiremos a continuación haciendo particular énfasis en el proceso de su evolución a partir de las necesidades de la sociedad cubana.

2.1 SISTEMA DE I+D

Vigente hasta aproximadamente 1986, se basaba en el modelo conocido como (Science pushed) "empuje por la ciencia" u "ofertista" , caracterizándose esencialmente por:

- El resultado de la investigación (tecnología) no respondía a una demanda directa, social o del sector productivo.
- El sector de I + D se convierte en el elemento principal del sistema, dejando que la producción tenga un papel secundario.
- Los centros de I + D consideraban terminado su trabajo con las tareas de desarrollo y en ocasiones esto era también casi imposible debido a los altos costos de inversión y de escalado.

De manera general se puede afirmar que la limitación más evidente de este modelo organizativo estuvo en la dicotomía existente entre la actividad científico-técnica, por un lado, y la producción de bienes y servicios por el otro.

En el ámbito internacional y de acuerdo con el carácter y las relaciones sostenidas con los países que integraban el CAME, poco se estimuló un cambio en la concepción vigente debido a que las empresas no actuaban en condiciones de competitividad.

Hasta mediados de la década de los 80 estuvo vigente el plan de coordinación por problemas, el cual carecía de la capacidad de convocatoria y compromiso requeridos y que evidentemente no lograba el doble objetivo de ordenar la generación de conocimientos científicos y tecnológicos, y de lograr un incremento en la utilización práctica de los mismos. En los años subsiguientes se introduce la categoría de Programa Científico-Técnico y el Sistema de Introducción de Logros los que marcan un cambio en la concepción de la Ciencia y la Tecnología en el país.

2.2 SISTEMA DE LA CIENCIA Y LA TÉCNICA

Resulta difícil establecer una separación estricta, esencial y espacio-temporal , entre el Sistema de I+D y el SCT por lo que es perfectamente admisible la consideración de que el SCT constituye la "continuación ampliada" del Sistema de I+D. El programa científico-técnico significó un aporte sustancial por cuanto incluía, a partir del establecimiento de los resultados a obtener, la determinación de todos los recursos y acciones requeridos para la ejecución de las tareas, desde aquellos demandados para la realización de la I+D propiamente dicha, hasta los necesarios para introducir en la práctica social, los resultados de dicha actividad.

Aunque el avance resulta evidente, todavía están presentes amplias limitaciones impuestas por el mismo modelo "ofertista" del cual ya hablamos.

La Resolución 117/87 de la Academia de Ciencias de Cuba estableció el Sistema de Introducción de Logros lo cual, sin dudas, constituyó un momento importante en el esfuerzo por asegurar la utilización de los resultados generados por la actividad de I+D. El objetivo era establecer el elemento intermedio de conexión entre el sistema de Dirección de la Ciencia y la Técnica y el de la Dirección de la Producción de Bienes y Servicios.

La principal limitación radicó en la exclusión de la empresa en el protagonismo del traspaso a la práctica de los resultados, dejándole este papel a los Organos de la Administración Central del Estado; Además, no incluía entre las fuentes de innovación las soluciones generadas por la actividad de ingeniería y consultoría en general, ni las posibilidades de las empresas para generar soluciones propias.

El Sistema de la Ciencia y la Técnica seguía un esquema lineal en sentido estricto, a través de la cadena: ciencia-tecnología-producción, cada cual en su momento, considerándose como fuentes los resultados de la I+D nacional y en menor medida la transferencia horizontal de tecnologías desde los países que integraban el CAME.

Otro elemento importante de este sistema lo constituía el financiamiento, el cual se llevaba a cabo a partir del presupuesto del Estado a las instituciones de I+D, a la par que establecía la necesidad y posibilidad de cubrir gastos con ingresos propios. Resalta como un elemento negativo el hecho de que se financiaran los centros de I + D y no las actividades que generaran resultados con posibilidades de ser introducidos en la práctica productiva.

Aún con todas las limitaciones vistas, el Sistema de la Ciencia y la Técnica constituyó un paso de avance, que permitió el logro de resultados importantes. Sin embargo, los grandes cambios que en lo económico, político y social se producen en el mundo al caer el campo socialista, obligan al país a trabajar en condiciones muy difíciles y a crear las vías para desarrollarnos, en medio de la adversidad y en un mundo capitalista y unipolar, con un bloqueo económico aún más excluyente y acérrimo.

En los principios de esta década surgen en nuestro país los Polos Científicos, lo que favorece una mayor y mejor inserción de Cuba en las prácticas internacionales de la gestión de la tecnología. La lógica evolución de la sociedad y economía cubanas obligan a la organización de la actividad investigativa y de innovación, a la constitución de un nuevo sistema, que colocará a la Empresa en el lugar protagónico que le corresponde.

2.3 SISTEMA DE CIENCIA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA (SCIT).

En la esfera organizativa, el paso a una tercera etapa de la política en ciencia y tecnología y su mayor interacción con el conjunto todo de la sociedad está dado en: la introducción del **polo científico-productivo,** como acción de formación de redes de cooperación integrada. A esto se suma la sucesiva potenciación del Foro de Piezas de Repuesto y de Foro Nacional de Ciencia y Técnica. Los años transcurridos a partir de 1990 constituyen, así, el inicio de una tercera etapa en el proceso de la política de ciencia y tecnología.

En estos años la universidad, en constante desarrollo, acelera su giro hacia los atributos de un centro de educación superior contemporáneo; los programas científico-técnicos comienzan a estructurarse por proyectos, a los cuales se les asignan recursos sometiéndolos a evaluación por pares; se proyecta la influencia ambiental sobre la política científica y tecnológica; la producción nacional queda expuesta a los avatares del mercado internacional y se comienza a llevar las cuestiones de ciencia y tecnología hasta los niveles de base en la división político-administrativa: los municipios y los consejos populares. Aparece, en fin, el reconocimiento de la innovación tecnológica como un amplio fenómeno social, de múltiples actores, múltiples fuentes y múltiples interconexiones y retroalimentaciones.

2.3.1 CAMBIOS EN LA DIRECCIÓN DEL SISTEMA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Bajo la influencia de acelerados cambios en la economía y en la ciencia y la tecnología, en los países de mayor desarrollo se ha ido pasando de lo que se denominó, hasta hace poco, y aún se denomina con cierta frecuencia: Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, a lo que se denomina: Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica. Al

propio tiempo, a partir de 1990, como consecuencia de la desaparición de la comunidad socialista en Europa Oriental y la URSS, la economía y, en general, toda la sociedad cubana, se vinculan de manera creciente al mundo unipolar en que ahora se ve inmerso nuestro país, lo que produce transformaciones sustanciales del contexto económico y social nacional. En el ámbito de lo tecnológico, estos factores han generado un escenario nacional muy peculiar, donde se combinan:

- tecnologías tradicionales, como el laboreo agrícola manual, los molinos de viento y la tracción animal, utilizadas para el sector interno de la economía, en el que alcanzan una proporción considerable;
- tecnologías apropiadas de base científica, como el laboreo mínimo de los suelos, el pastoreo racional y el aprovechamiento de la energía solar, con la más baja posible densidad de capital y bajos insumos energéticos y químicos, para utilizar casi por entero en el propio sector interno de la economía;
- tecnologías agrícolas de alta productividad, como las empleadas en el cultivo del plátano con riego por «microjet»;
- tecnologías de mecanización agrícola de extensa utilización, como la empleada en la cosecha de la caña de azúcar, con una de las máximas prioridades en el uso del combustible disponible;
- tecnologías más o menos modernas o modernizables, como las de la base metalmecánica, destinadas en buena medida a la sustitución de importaciones, con búsqueda de algunos nichos de exportación, sin pretender, necesariamente, una calidad internacional de todos sus productos;
- tecnologías de punta, como las aplicadas en el sector de la salud pública y la biotecnología —utilizada en la generación de productos exportables competitivos— y la microelectrónica, representada sobre todo por los sistemas telemáticos inducidos por la actividad turística y, en general, por las necesidades de conexión con el resto del mundo.

En estas condiciones, la práctica mostró la obsolesencia del anterior modelo de dirección de la ciencia y la tecnología y surgió la necesidad de proyectar e implementar una organización del desarrollo de estas actividades que permita sobre todo, en la nueva situación, integrar de una manera más eficaz la generación de conocimientos científicos y

tecnológicos con la utilización económica y social de los mismos, en busca de una competitividad que debe lograrse en el transcurso de un desarrollo sostenible.

2.3.2 CONTEXTOS NACIONAL E INTERNACIONAL PARA LAS ACTIVIDADES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

En el esfuerzo por la sobrevivencia y la continuación del desarrollo, la economía nacional necesita aumentar sensiblemente sus exportaciones, incorporando capital, tecnología y mercados aportados por entidades extranjeras, así como reactivar sus producciones agrícolas e industriales, con destino interno y las encaminadas a la sustitución de importaciones. La sociedad cubana lucha, al mismo tiempo, por mantener un proyecto que conserve el máximo posible de las conquistas socialistas de la Revolución.

En este proceso complejo y muy dinámico, aparece en la escena nacional un conjunto de aspectos indisolublemente relacionados con las actividades de ciencia y tecnología. Entre los más importantes de ellos están:

- La reconversión de las formas de dirección y del ordenamiento general de la sociedad, en su movimiento hacia una descentralización y una participación incrementadas. Esto implica, entre otros elementos:
  - el tratamiento del paso de una economía material a una economía financiera, con la aparición de nuevos agentes sociales en el ambiente económico nacional, con tendencias variables respecto al uso de los resultados científicos y tecnológicos
  - el manejo apropiado de las fuertes tensiones sociales producidas por los cambios en la esfera económica y en la propia esfera tecnológica
  - el aumento de la importancia de los espacios económicos y sociales locales como sustento de estrategias sostenibles
  - el papel creciente de las ventajas económicas competitivas que provienen de la utilización de la ciencia y la tecnología, y el rol central de los recursos humanos calificados al respecto

- la preservación y reforzamiento de la identidad cultural

- La reestructuración agrícola en marcha y la reestructuración industrial planteada. Esto implica, entre otros elementos

  - el aumento de la seguridad alimentaria

  - el imperativo de intensificar el desarrollo de un sector industrial de alta ciencia y alta tecnología, como el correspondiente a la biotecnología y la industria farmacéutica

  - la aplicación de tecnologías productivas y energéticas de mayor eficacia dentro de una amplia consideración de las empresas pequeñas y medianas (PYMES)

  - la necesaria utilización de tecnologías de baja densidad de capital, inscribiendo su uso en un marco organizativo, político y social que no refuerce la dependencia que dicha utilización puede implicar

  - el tratamiento adecuado de la transferencia de tecnología para que la misma no afecte ostensiblemente la capacidad de generación tecnológica nacional

- La necesidad de aumentar la efectividad económica de las actividades turísticas, de su efecto de «arrastre» en otros sectores de la economía, y la amortiguación de sus impactos negativos ecológicos y sociales

- El imperativo de las estrategias de desarrollo sostenibles y de la protección y uso apropiado de la biodiversidad

Lo anterior transcurre en un ambiente caracterizado, en el nivel mundial, por un alto grado de globalización de la investigación-desarrollo (I+D), de la producción, de la comercialización y del consumo mismo, facilitado, de forma cada vez más eficaz, por el cubrimiento y sofisticación de las redes telemáticas y la consiguiente informatización de la sociedad. Los ciclos de vida de los productos se acortan, se prefieren los esquemas de producción flexible y la tecnología se apoya más y más en la obtención de conocimientos científicos básicos.

2.3.3 ESTRATEGIA DE DESARROLLO, INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y PAPEL DEL ESTADO EN CUBA

Como se señaló, la producción de bienes y servicios en Cuba presenta numerosas necesidades de capital, tecnología y mercados. Esto es válido tanto para la producción con fines de exportación como para la de destino nacional; para la producción de bienes de consumo, como para la de bienes intermedios y bienes de capital. Esto, en parte, explica la búsqueda de dinámicas asociaciones con capital extranjero, para el desarrollo de capacidades tecnológicas. Estas necesidades, demandan, por otra parte, la utilización amplia de resultados generables por el potencial científico-técnico nacional. En el ambiente económico previsible, los resultados asociables directamente a la innovación tecnológica deberán ser competitivos.

Como resultado de las acciones de asociación con capital extranjero, y de otras decisiones tomadas, en el ambiente económico nacional están presentes hoy distintos tipos de productores, que utilizarán los resultados con diferentes estrategias tecnológicas, determinadas en gran medida por el volumen de sus actividades, el status respecto a la propiedad de los medios de producción, el sector de la economía de que se trate y el destino de las producciones.

Clasificados desde este punto de vista, estos productores son:

- la empresa estatal
- la empresa nacional jurídicamente privada
- la empresa mixta en los sectores autorizados
- la entidad de inversión extranjera directa en los sectores autorizados
- la cooperativa de producción agrícola
- la unidad básica de producción agropecuaria
- la pequeña propiedad privada agrícola
- los trabajadores por cuenta propia, en los sectores autorizados por la ley

El Estado cubano opera hoy, por tanto, en un ambiente económico con presencia creciente de elementos de mercado y de actividades con características de acciones privadas, en el cual las empresas estatales tienen un margen mucho mayor de atribuciones, que el que habían tenido hasta ahora. Como elemento de ese ambiente económico, pero

con funciones no productivas, sino reguladoras y controladoras, están las distintas agencias de la Administración Central del Estado.

En estas condiciones, y como una de las principales herramientas de preservación y avance del proyecto social cubano, el Estado promueve e impulsa los procesos de innovación tecnológica, insertándolos en su estrategia de desarrollo. Y la regula y evalúa de acuerdo con una estrategia y unos instrumentos de política propios de esta esfera. Toma en cuenta que en el cambiante ambiente económico, el centro de gravedad de las acciones de innovación tecnológica se mueve, de manera visible, desde un planeamiento central, hacia un creciente rol de las unidades productivas mismas. Todo lo anterior resulta pertinente frente a la tarea de conformar, de manera sistemática y paulatina, un Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica.

2.3.4 PRINCIPALES ACTORES EN EL SISTEMA

El nuevo enfoque prioriza el desarrollo de capacidades tecnológicas dentro del sector productivo y el aumento de la interacción tecnológica entre los distintos actores del Sistema, por medio de la constitución de redes de cooperación, así como el dominio y asimilación de la tecnología extranjera. Esto puede resumirse diciendo que se trata de cambiar el concepto de «sistema de ciencia y tecnología», prevaleciente hasta ahora, por el de «Sistema nacional de ciencia e innovación tecnológica».

El uso de la denominación Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica denota un conjunto de dispositivos organizativos y mecanismos de funcionamiento que posibiliten la vinculación efectiva entre ciencia, tecnología, producción, mercado y necesidades sociales; y, a partir de esto, la puesta en marcha de los procesos de generación, difusión y utilización de las innovaciones. Este sistema se refiere a un esquema de organización que permita integrar distintas capacidades (informaciones, conocimientos, destrezas, equipos, recursos financieros), ubicadas en diferentes instituciones (centros de investigación, universidades, empresas productoras de bienes y servicios, firmas consultoras, firmas de ingeniería, entidades financistas, centros de información, y otros), a los fines de hacer posible los procesos de innovación y, en general, de acumulación de capacidades tecnológicas.

La concepción del SCIT se basa en el establecimiento de relaciones interactivas entre todos los posibles actores sociales del país, a partir del modelo "push-pull" o "empuje de la ciencia y

halado por la demanda" del sector productivo o la sociedad en general. De esta manera, se considera que a partir de una necesidad o problema de la producción, deberá ofrecerse la solución lograda en un proceso innovador que tenga en cuenta los resultados anteriores nacionales y/o extranjeros, todas las técnicas que faciliten el proceso, la información científica y de patentes así como aquellos resultados de la I + D que sea necesario incorporar.

En medio de la situación general que vive la nación se puede asegurar que el SCIT se encuentra en sus fases de estructuración e implantación, resultado que al lograrse debe operar como un sistema competitivo, que permita incrementar el aporte de la CIT al desarrollo integral y sostenible del país.

El Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica representa, institucionalmente hablando, un sistema ubicuo, no identificable como un «sector», que va más allá del ámbito de lo que se ha identificado hasta ahora como «ciencia y tecnología», y de las atribuciones del órgano rector (CITMA). Está constituido por una red de relaciones que involucra a entidades estatales, mixtas y privadas, locales y extranjeras, cuyas actividades e interacciones generan, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías. Implica, por tanto, el entrelazamiento consciente de diversas responsabilidades institucionales, las cuales llevan a la conformación de un esquema de organización cuyo objetivo es propiciar la integración de las capacidades que confluyen en la creación, difusión y utilización de tecnologías, incluyendo todos los aspectos de la necesaria innovación social requerida para el funcionamiento del esquema. En un Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica se consideran concretamente los siguientes actores:

Como generadores/consumidores de resultados científicos y tecnológicos:

- centros de investigación-desarrollo
- universidades
- entidades productoras de bienes y servicios, estatales, mixtas y privadas; pequeñas, medianas o grandes; nacionales, provinciales o locales
- entidades de ingeniería, consultoría gerencial, gestión tecnológica, valorización de resultados, financistas
- unidades de aseguramiento de la calidad, prueba de productos, metrología, información tecnológica y comercial

- agencias estatales especializadas
- otras instituciones de la sociedad como de asociaciones técnicas, profesionales y
- sindicales, entidades de trabajo social y político y otras

Como reguladores/controladores:

- Asamblea Nacional del Poder Popular y asambleas provinciales
- ministerios y entidades de la Administración Central del Estado con sus organismos regulatorios especializados
- Gobiernos territoriales y municipales

Estos actores actúan en un medio cultural concreto, que los influye. Se vinculan entre sí formando redes de cooperación, como es el caso, en Cuba, de los Polos y el Movimiento del Foro Nacional de Ciencia y Técnica, inscritas en un marco regulatorio dado por las políticas de financiamiento, fiscal, inversionista, comercial, de propiedad intelectual, de aseguramiento de la calidad y otras.

2.3.5 PRINCIPALES LÍNEAS DE ACCIÓN

Para el establecimiento paulatino de un Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica, en las condiciones nacionales e internacionales prevalecientes, el Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente aborda las siguientes líneas de acción principales:

El planeamiento de ciencia y tecnología. Elabora participativamente una estrategia realista del desarrollo de la ciencia, la innovación tecnológica y las cuestiones ambientales en el país, e identifica los programas flexibles requeridos para implementarla. Por vía de los programas científico-técnicos nacionales, dirige directamente, involucrando a organismos y, sobre todo, a empresas y a otras entidades productoras de bienes y servicios, las principales prioridades en materia de ciencia e innovación tecnológica. Trata diferenciadamente en este proceso a los agentes económicos según sus características. Monitorea los procesos de desarrollo científico y tecnológico ramal y territorial, aplicando métodos apropiados de control y evaluación periódica de los mismos, a partir de su aprobación en los correspondientes programas científico-técnicos ramales y territoriales.

El financiamiento de ciencia y tecnología. Elabora, en coordinación con el Ministerio de Finanzas y Precios, la política de financiamiento

de la ciencia y la tecnología, que incluye el financiamiento directo en el caso de los programas nacionales en sus aspectos de moneda nacional y libremente convertible de asignación central, y encauza las fuentes externas bilaterales y multilaterales hacia las prioridades nacionales. Propicia la participación y compromiso de las fuentes provenientes del sector empresarial y de las organizaciones no gubernamentales en relación con dichas prioridades. Coordina y estudia, junto con el propio Ministerio de Finanzas, las cuestiones referentes al rol de la innovación tecnológica en el logro y aumento de la rentabilidad de las empresas estatales y las unidades básicas de producción cooperativa.

La transferencia externa de tecnología. Establece el régimen nacional de propiedad industrial y las estipulaciones para evaluar el impacto ambiental en relación con la transferencia de tecnología. Promueve, con el Ministerio de Inversiones Extranjeras y Cooperación Económica, acciones de desagregación de paquetes tecnológicos en las inversiones extranjeras y nacionales con el objetivo de comercializar resultados científicos y tecnológicos nacionales competitivos, o aplicar el potencial propio a la asimilación y adaptación de la tecnología que se transfiera. Promueve acciones para fomentar y viabilizar la exportación de tecnología nacional con fines lucrativos o no y regula estos procesos.

El extensionismo agrícola. Fomenta y propicia, apoyando al Ministerio de la Agricultura y al Ministerio del Azúcar, la formación de sistemas de extensión agrícola adaptados a las condiciones reales de la agricultura cubana así como a las peculiaridades territoriales. Estimula con estos fines la utilización de las ventajas de los polos científico-productivos donde se reúnen los agentes participantes de estos procesos; del Movimiento del Foro, de la Asociación Nacional de Innovadores y Racionalizadores (ANIR) y de las Brigadas Técnicas Juveniles (BTJ).

Los servicios de apoyo tecnológico a la industria. Fomenta y propicia, con los organismos especializados, la creación de redes de servicios industriales, dirigidos mayoritariamente a las pequeñas y medianas empresas; incluye en estos la información tecnológica y comercial especializada; el aseguramiento de la calidad; la metrología; la propiedad industrial; la valorización de resultados tecnológicos; los estudios de factibilidad; el análisis de procesos y la ingeniería básica y de detalle; y la I+D cooperada. Estimula al respecto el uso de los polos científico-productivos, donde se insertan los

agentes requeridos a estos fines; del Movimiento del Foro, de la ANIR y de las BTJ.

La consultoría empresarial y la gestión tecnológica. Fomenta y propicia la creación de servicios de consultoría y gestión empresarial centrados en el manejo de la tecnología y la innovación tecnológica. Con este fin, organiza la red nacional de entidades especializadas, coadyuva a la capacitación necesaria y divulga las experiencias relevantes. Coadyuva al establecimiento de mecanismos de reconocimiento a las empresas que se distinguen por su actividad innovativa.

La red de unidades de ciencia y tecnología. Orienta y regula la reestructuración de la red de unidades de ciencia y tecnología y establece los principios para la modernización organizativa de sus unidades, en las condiciones de funcionamiento previsible del Sistema Nacional de Ciencia e Innovación Tecnológica. Da la debida consideración a la dimensión territorial en estos aspectos. Desarrolla una red de representantes (facilitadores/coordinadores) de la ciencia y la tecnología al nivel municipal, en consonancia con la importancia creciente de los espacios locales en la aplicación de tecnologías apropiadas. Establece y actualiza el registro estatal de las unidades de ciencia y tecnología radicadas en el territorio nacional, definiendo qué entidades se inscriben en el mismo.

Los conocimientos científicos no vinculados directamente a la innovación tecnológica. Vela por la generación y difusión de conocimientos científicos que, no estando vinculados directamente a los procesos innovativos, constituyen el soporte de decisiones estratégicas para la conducción de los procesos económicos y sociales en el país y en lo que al ámbito internacional se refiere. Cuida también de mantener un nivel de investigación básica no directamente asociada a la innovación tecnológica, pero que permite la comprensión de los derroteros de la ciencia internacional y su inserción oportuna en el trabajo investigativo nacional.

La pequeña y mediana empresa. Coadyuva con el Ministerio de Economía y Planificación y los organismos ramales a la concertación y análisis de viabilidad para el establecimiento, con mecanismos ágiles, de empresas pequeñas o medianas, estatales, mixtas o con inversionista unilateral, a partir de tecnologías de origen nacional o externo.

La cooperación internacional. Establece, en estrecha cooperación con el Ministerio de Relaciones Exteriores y el Ministerio de Inver-

siones Extranjeras y Colaboración Económica, las prioridades para orientar la utilización de recursos externos de diferentes fuentes en función del desarrollo científico y tecnológico. Con estos fines, promueve y gestiona, según sea el caso, la captación de dichos recursos en coordinación con las distintas entidades involucradas.

El Sistema de indicadores e información. Establece, opera y actualiza, en coordinación con la Oficina Nacional de Estadísticas, un sistema de indicadores e información que facilite la adecuada evaluación, conducción y proyección del Sistema Nacional de Ciencia e Innovación Tecnológica. A continuación se relacionan los programas nacionales de ciencia y técnica con que trabaja el país:

Agroindustria Azucarera
Alimento para la población
Biotecnología agrícola
Energía
Productos biotecnológicos y farmaceúticos
Vacunas
Alimento animal
Turismo
Sociedad cubana
Economía cubana
Economía internacional
Cambios globales
Piezas de repuesto
Montaña

Nuestra provincia cuenta con cinco programas que son los siguientes:

Agroindustria azucarera y sus derivados
Programa agroalimentario
Salud, biotecnología y nuevos productos
Protección del medio ambiente
Economía tunera actual

3. CONCLUSIONES

El análisis realizado sobre la evolución de la organización de la actividad científico investigativa muestra que a tenor con la experiencia internacional y la situación económica que vive la nación, y sin prejuicio de la evolución futura, el Sistema de Ciencia e Innovación Tecnoló-

gica responde a las prioridades y la demanda de la sociedad cubana, con especial énfasis en el tejido empresarial y sus necesidades de efectividad y competitividad.

En el nivel provincial se organiza este sistema en estrecha interrelación con el sistema nacional, los intereses locales y las posibilidades reales, de acuerdo con la estructura del país, en el campo de la ciencia y la innovación tecnológica. Esto dentro de la percepción y conceptualización de que es el territorio el principal campo para la búsqueda de la necesaria competitividad, la cual, al mismo tiempo, asegurará las bases para un futuro desarrollo regional.

Como quiera que el SCIT se encuentra en fase de implantación es posible sostener con base en los resultados parciales obtenidos, que la estrategia nacional para el desarrollo de la ciencia y la innovación tecnológica en Cuba, como sombrilla de las estrategias sectoriales y regionales, será herramienta fundamental para el logro de los objetivos propuestos.

4. BIBLIOGRAFÍA

Castro, F. (1960): Discurso en el acto conmemorativo del XX aniversario de la Sociedad Espeleológica en Cuba. En Núñez Jiménez, A. (1961): Veinte años explorando a Cuba. Imprenta del Instituto Nacional de la Reforma Agraria, La Habana, p. 292-309.

Documentación complementaria sobre el Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica (1997). Editorial Academia. La Habana, Cuba.

*Escorsa , P(1996).*Grupos estratégicos (clusters) y sistemas nacionales de innovación .En Faloh, R y E. García capote (eds). Memorias del Seminario Iberoamericano sobre Gestión Tecnológica (IBERGECYT 96).GECYT Y CYTED , La Habana , p 29-49.

Faloh Bejerano, R (1997). Capacidades para la innovación. Papel de las interfases en Cuba. En . Innovación, Competitividad y Desarrollo Sustentable. Memorias del VII Seminario Latinoamericano de Gestión Tecnológica. ALTEC 97. Tomo II p. 1093-1112.

*Fernández de Lucio , I. (1996).*Variables a considerar en el análisis de los sistemas nacionales de innovación. En Faloh ,R y E. García Capote (eds).Memorias del Seminario Iberoamericano de Gestión Tecnológica (IBERGECYT 96) . GECYT Y CYTED, La Habana, p 15-28.

Fernández Font, Mario (1997). Innovación Tecnológica y Competitividad. Fundación Friedrich Eberto/FESCARIBE. México, México.

García Capote, Emilio y María Fernández de Alaiza (1996): Actores tradicionales y actores nuevos en el ambiente económico cubano. Prospecciones a la Innovación y política de Ciencia y Tecnología. Revista Bimestre Cubana, No. 5, Julio - Diciembre. La Habana, Cuba.

García Capote, Emilio (1998): Curso 1. Sistemas de Ciencia e Innovación Tecnológica en Gerencia de la Innovación; CIT-GECYT. La Habana, Cuba.

Glosario de Términos de mayor empleo en el Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica (1996). Editorial Academia, La Habana, Cuba.

La Ciencia y la Innovación Tecnológica en Cuba (Base para su proyección estratégica, 1997). Impresión Ligera. CITMA. La Habana Cuba.

Lemes, L. (1998). Aproximación elemental a las comunidades y actores en los sistemas territoriales de Ciencia e Innovación Tecnológica. GECYT. Impresión Ligera. La Habana, Cuba.

Lemes, L. (1998). Apuntes para el análisis situacional actual y prospectivo de la Ciencia y la Innovación Tecnológica. GECYT. Impresión Ligera. La Habana, Cuba.

Lemes, L.(1998):Curso 3. Dirección Estratégica de la Ciencia y la Innovación Tecnológica en Gerencia de la Innovación, CIT-GECYT. La Habana, Cuba.

Lemes, L (1997). Innoestructuras en Cuba. Apuntes para una prospectiva. Ponencia para ALTEC -97. La Habana,Cuba.

Lemes, L (1997): Dirección por objetivos, Gerencia de la efectividad. GECYT. Impresión ligera. La Habana, Cuba.

Lemes , L y María Fernández de Alaíza (1998). Dirección Estratégica de la Ciencia y la Innovación Tecnológica , Curso 3 del Diplomado en Gerencia de la Innovación. Camaguey, Cuba.

Ley de la Ciencia y la Tecnología de la República de Cuba. (Anteproyecto, 1998). Impresión Ligera. CITMA. La Habana, Cuba.

Menguzzato, Martina y Juan José Renau (1995). La Dirección Estratégica de la Empresa .Un enfoque innovador. Ariel Economía . Barcelona, España.

Movimiento de Empresas Innovadoras (1997). Impresión Ligera. CITMA. La Habana, Cuba.

Normativas jurídicas del Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica (1996). Editorial Academia. La Habana, Cuba.

Simeón, Rosa E.(1996). Estratégia de la Ciencia y la Tecnología en Cuba. IBERGECYT 96 .La Habana, Cuba.

Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica (Documentos Básicos, 1996). Editorial Academia. La Habana, Cuba.

ECUADOR

Presentación de la Experiencia de Regionalización en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología en Ecuador

NELSON ROBELLY

Director Ejecutivo - FUNDACYT, Fundación Nacional de Apoyo a la Ciencia y la Tecnología

Introducción:

A la solicitud de envío de su ponencia, el doctor Robelly nos hizo llegar el material que a continuación incluimos, el cual utilizó durante su presentación en Bucaramanga, en él se resumen los puntos en los cuales concentró su atención. Inició su charla explicando la conformación del Consejo Asesor de Ciencia y Tecnología del Ecuador, y dedicó buena parte de sus comentarios a la forma como está organizada y opera el FUNDACYT, organismo que se encuentra bajo su Dirección.

Consejo Asesor de CyT

- Secr. Nacional CyT
- Dir. Ejec. FUNDACYT
- Subsecr. Educación
- Subsecr. Agricultura
- Subsecr. Salud
- Subsecr. Pesca
- Subsecr. Industrias
- Subsecr. E. y Minas
- Secr. CONADE
- Feder. Cámaras Ind.
- Feder. Cámaras Agr.
- CONUEP

Misión de FUNDACYT

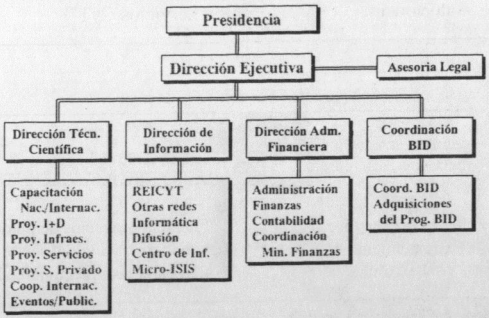
"Fortalecer la Actividad Científica y Tecnológica en el Ecuador"

Junta Directiva de FUNDACYT

- Secretario Nacional de Ciencia y Tecnología*
- Presidente Com. de Investigación del CONUEP**
- Representante Universidades
- Presidente Comunidad Científica Ecuatoriana
- Representante Comunidad Científica Ecuatoriana
- Representante Federación de las Cámaras
- Representante Sector Privado

*Nombrado por el Ejecutivo **Nombrado por el organismo respectivo

Esquema Organizacional de FUNDACYT



Programa de Ciencia y Tecnología

Préstamo BID 874/OC-EC

Areas prioritarias

- Alimentos
- Biomedicina
- Recursos naturales y medio ambiente
- Ingeniería y procesos industriales
- Materias primas y minerales

Capacitación de RR.HH.

Subvenciona estudios a nivel de maestría y doctorado

Proyectos de Investigación

- Transferencia Inmediata
- Transferencia no Inmediata
- Servicios CyT

Proyectos de Infraestructura y Servicios

Financia la construcción y equipamiento de laboratorios

Sector Privado - Crédito para Proyectos

Financia proyectos de innovación y modernización del sector productivo en la fase precomercial

REICYT

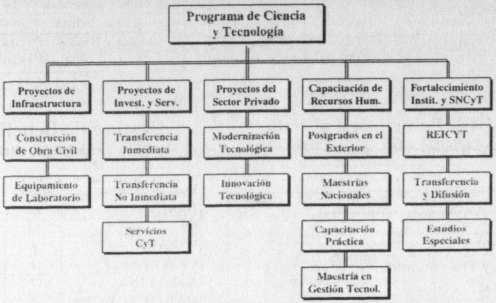
Financia la conformación de la Red de Información Científica y Tecnológica

Otras actividades
(fondos estatales)

- Eventos Nac./Internac.
- Publicaciones en áreas de CyT

Resumen del Programa de CyT

Préstamo BID 874/OC-EC



Programa de Ciencia y Tecnología

(en Millones de US $)

COMPONENTE	MONTO	BID	LOCAL	EXPLICACION
37 Proyectos I, D y Serv.	8,7	7,1	1,6	28 + 9 Proyectos en Ejecución
7 Proyectos de Infraestructura	3,1	2,4	0,7	Todos los 7 Proy. en ejecución (EPN, ESPOL, UCE, UCSG)
15 Proyectos del Sector Privado	1,6	1,1	0,5	Préstamos subsidiados a la industria a través de la CFN y los bancos
125 Beneficiarios para estudios grad.	6.8	5,9	0,9	75 estudiantes exter. (M.Sc. & Ph.D.) y 50 estudiantes maestrías nacionales
Fortalec. institucional y Administración	2,6	1,4	1,2	REICYT y otros subcomponentes
Costos admin. + PPF Costos financ., etc.	4.7	3.8	0.9	Preparación del Préstamo Pago de intereses, costos admin.
TOTAL	27,5	21,7	5.8	La vida del Programa es de 4 años

Capacitación de Recursos Humanos

Préstamo BID No. 874/OC-EC
y otros recursos estatales

Beneficiarios Estudios Graduados
1995-1998

NIVEL ACADEMICO	PROGRAMA BID	OTROS RECURSOS
Maestrías nacionales	17	14
Maestrías exterior	51	15
Subtotal Maestrías	68	29
Ph. D.'s exterior	15	9
Total	83	38

Beneficiarios en Capacitación
Fondos BID y Gob.

Area	Ph. D.	M. Sc.
Biomedicina	1+2	6+2
Cienc. Alimentos	1+0	4+1
Rec. Nat.y Medio Amb.	7+1	29+13
Mat. Prim. y Minerales	1+1	4+0
Ingen. y Proc. Industr.	5+4	25+10
C. Sociales y Básicas	0+1	0+3
Total	15+9=24	68+29=97

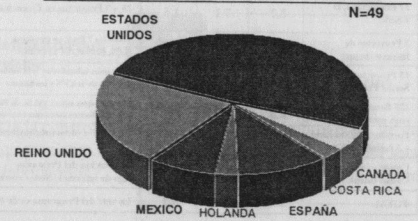
Beneficiarios en el País
(Maestrías nacionales, fondos BID y Gob.)

Area	No. Benef.
C. Alimentos	3
Rec. Nat. y Med. Ambiente	17
Ingen. y Proc. Industriales	10
Ciencias Sociales	1
Total	31

Destino de Beneficiarios
(con fondos BID)

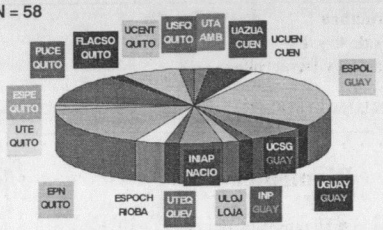
País de Destino	M. Sc.	Ph.D.	SubT
USA	24	9	33
UK	11	1	12
ESPAÑA	6	3	9
CANADA	2	2	4
A. LATINA	7	0	7
OTROS EUROPA	1	0	1
ECUADOR	17	0	17
TOTAL	68	15	83

Países de Destino de Beneficiarios

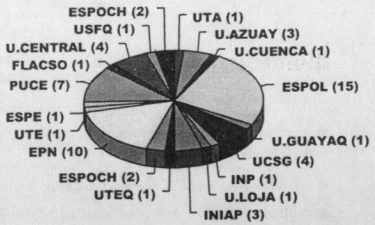


Ciudades de Origen de Beneficiarios
(Exterior, fondos BID y Gob.)

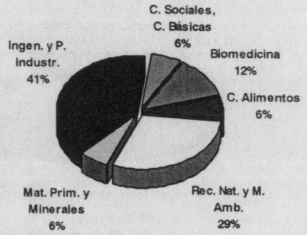
Instituciones de Origen de Beneficiarios
(Exterior, fondos BID y Gob.)



Instituciones de Origen de Beneficiarios
(Exterior, fondos BID y Gob.)



Areas de Especialización



Proyectos

- **Infraestructura**
- **Servicios de C y T**
- **Investigación y Desarrollo**

Crédito BID No. 874/OC-EC

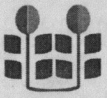
Biomedicina (I)

- Diagnóstico del cólera - **UCE**
- Centro de Biomedicina - **UCE**
- Vía L-arginina e hipertensión en mujeres embarazadas - **UCE**
- Daño cromosómico en trabajadores expuestos al plomo en cerámica - **UCE**

Biomedicina (II)

- Marcadores citogenéticos para el diagnóstico de cáncer - **PUCE**
- Estudio parto vertical - **U. Cuenca**
- Nutrición materna-morbilidad neonatal - **USFQ**

Alimentos - Ciencias Agropecuarias (I)



- Banco de germoplasma forrajero - **ESPOCH**
- Programa de producción de semillas - **UNL**
- Producción y postcosecha de chocho - **INIAP**
- Mejoramiento de la producción caprina de Centro Loja - **UNL**

Alimentos - Ciencias Agropecuarias (II)

- Disminución de pérdidas postcosecha de frutas y hortalizas de exportación - **EPN**
- Tecnologías aplicadas a la conservación de frutas - **UTA**

Alimentos - Maricultura

- Cultivo especies no tradicionales - **CENAIM**
- Mejoramiento productividad camaroneras - **CENAIM**
- Diversidad genómica de camarones (Penaeus vannamei) -**CENAIM**
- Calidad de agua y productividad camaronera - **UTM**

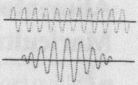
Recursos Naturales

- Centro invest. y control ambiental - **EPN**
- Centro invest. de zoología de vertebrados - **EPN**
- Leguminosas y fauna asociada - **PUCE**
- Centro de estudios del medio ambiente - **ESPOL**

Recursos Hídricos

- Centro de invest. de recursos hídricos - **EPN**
- Métodos de riego y erosión - **UC**
- Manejo de cuencas de ríos andinos - **UC**

Ingeniería Eléctrica y Electronica



- Diseño de prototipos electrónicos - **EPN**
- Diseño de máquinas eléctricas - **EPN**

Ingeniería - Vivienda

- Centro investigación de vivienda - **EPN**
- Centro de investigación estructural y sismoresistente - **UCSG**
- Vulnerabilidad sísmica vivienda social - **UCSG**

Servicios Tecnológicos

- Producción porcelana eléctrica- **EPN**
- Centro de investigaciones aplicadas de polímeros- **EPN**
- Servicios tecnológicos textiles- **EPN**

Materias Primas y Minerales

- Procesamiento de polisulfuros metálicos portadores de oro y plata - **EPN**
- Centro de invest. minerales no metálicos - **UC**
- Tratamiento de fosforita para abonos - **UCE**

Proyectos de I+D
II Convocatoria

Préstamo BID 874/OC-EC
y Recursos Estatales

II Conv.
Alimentos

- Valoración de raíces y tubérculos andinos para su uso en la industria de alimentos - EPN
- Evaluación del potencial melífero y polinífero en las provincias de Loja y Zamora Chinchipe para el fomento y desarrollo de la apicultura - UNL

II Conv.
Medio Ambiente

- **Acumulación de pesticidas y metales pesados en los principales eslabones de la cadena trófica acuática de la cuenca baja del río Taura - ESPOL y UG**
- **Diversidad Forestal de la Cuenca del río Paute: Composición Florística, usos actuales y alternativas de manejo - U. Azuay**

II Conv.
Biomedicina

- **Diseño y construcción de instrumental para toma de muestra para examen de Papanicolau - UC**
- **Estudio de las propiedades inmunológicas y patogénicas de componentes de *Leptospira sp.* y *Fasciola hepatica* - USFQ**
- **Enfermedad de Chagas: Estudios con técnicas moleculares e inmunológicas para el análisis de las poblaciones vectoriales y humanas infectadas por *Trypanosoma cruzi* - UCSG**

II Conv.
Ingeniería y Procesos Indust.

- Amenaza Sísmica en el Austro, vulnerabilidad y riesgo sísmico en la ciudad de Cuenca - UC
- Espectros de respuesta para las ciudades de Esmeraldas, Manta, Salinas y Machala - UCSG

REICYT

Red Ecuatoriana de Información Científica y Tecnológica

Objetivo principal

- Fortalecer la comunicación entre centros académicos y de investigación ecuatorianos:
  - ❖ entre si
  - ❖ con otros centros de información
  - ❖ con otras instituciones en el exterior
  - ❖ con empresas del sector público y privado
  - ❖ con estudiantes, profesionales y investigadores

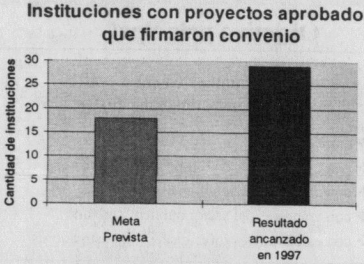
Participantes en REICYT (I)

1	ESPOCH - Escuela Superior Politécnica del Chimborazo
2	ESPE - Escuela Politécnica del Ejército
3	ESPOL - Escuela Superior Politécnica del Litoral
4	EPN - Escuela Politécnica Nacional
5	Universidad Agraria del Ecuador
6	Universidad del Azuay
7	Universidad Católica Santiago de Guayaquil
8	UCE - Universidad Central del Ecuador
9	UC - Universidad de Cuenca
10	Universidad Estatal de Bolívar
11	Universidad de Guayaquil
12	Universidad Nacional de Loja
13	Universidad Politécnica Salesiana
14	UTA - Universidad Técnica de Ambato
15	UTB - Universidad Técnica de Babahoyo

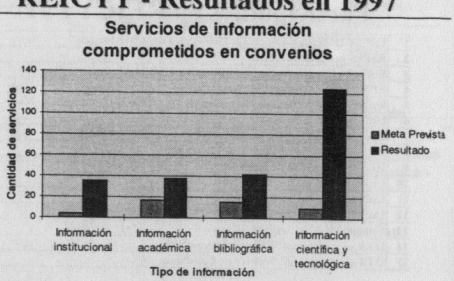
Participantes en REICYT (II)

16	Universidad Técnica de Manabí
17	Universidad Técnica del Norte
18	Universidad Técnica Estatal de Quevedo
19	UTE - Universidad Tecnológica Equinocial
20	Universidad Técnica Particular de Loja
21	Universidad de Especialidades Espíritu Santo de Guayaquil
22	Universidad San Francisco de Quito
23	UDLA - Universidad de las Américas
24	Universidad Técnica de Cotopaxi
25	Universidad Nacional de Chimborazo
26	Instituto de Altos Estudios Nacionales
27	Escuela Superior Militar Eloy Alfaro
28	FLACSO - Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales
29	CENAIM - Centro Nacional de Acuicultura e Investigaciones Marinas "Edgar Arellano"

REICYT - Resultados en 1997



REICYT - Resultados en 1997



Crédito para Proyectos del Sector Privado

Objetivos

- Elevar los niveles de productividad y competitividad empresarial.
- Incentivar la vinculación de las empresas con Universidades y Centros de Investigación CyT.

Tipos de Proyectos

- Innovación tecnológica
  Realizar I+D para la creación, desarrollo, o mejoramiento de productos o procesos en la fase precomercial.
- Modernización tecnológica
  Adaptación de tecnologías externas o incorporación de sistemas de gestión tecnológica en la empresa.

Condiciones de Financiamiento (I)

- **Monto: hasta el 80% del costo del proyecto, con un tope de US$ 250.000,00**
- **Moneda: US-Dólar, Sucres o UVC**
- **Plazo: hasta 8 años, incluye:**
  - Período de gracia, hasta 3 años, que considera hasta dos 2 años para la ejecución del proyecto
  - Período de amortización, hasta 5 años

Condiciones de Financiamiento (II)

- **Los intereses son reajustables y se calculan sobre saldos pendientes de pago.**
- **La tasa de interés es el 80% de la Tasa Pasiva Referencial del Banco Central más el spread de los bancos y financieras.**

Incentivos para la Innovación

- **Condonación del 20% del crédito concedido.**
- **Condonación de hasta del 35% del crédito, si existe participación de una universidad o centro de investigación.**

Propuesta

Sostenibilidad del Programa

Proyectos

En Ejecución

CONV.	TIPO	MONTO	No.
I	Infraestructura	2'659.337	7
	Servicios de C y T	839.936	3
	I & D - Transf. Inm.	3'442.678	14
	I & D - No Transf. Inm.	1'752.913	11
	Subtotal	8'694.864	35
II	I & D - Transf. Inm.	82.896	1
	I & D - No Transf. Inm.	1'525.104	8
	Subtotal	1'608.000	9
	TOTAL	10'302.864	

Propuesta de Sostenibilidad

(US $)

	RUBRO	MONTO	MONTO
	Saldo		**1'480.630**
1.1	Extensión proy. II Conv.	80.000	
1.2	Unid.Acción Prioritaria	600.230	
1.3	3 Nuevos proy. II Conv.	445.400	
2	Sostenibilidad REICYT	55.000	
3	2 proyectos capac. práctica	200.000	
4	Preparación BID II	100.000	
	Total	**1'480.630**	

Ciencia, Innovación y Desarrollo Regional CONACYT: El Salvador

FREDY VILLALTA

Miembro de la Junta Directiva, Representante del Sector Académico - Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONACYT: EL SALVADOR

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de El Salvador es una Institución de Derecho Público, sin fines de lucro, de carácter autónomo, descentralizado, y es la máxima autoridad superior en materia de política científica y tecnológica. Creado por Decreto Legislativo del 10 de agosto de 1992, heredó buena parte de la infraestructura y personal del Centro Nacional de Productividad, dependencia del Ministerio de Economía, del cual continúa dependiendo presupuestariamente. Formula y dirige la política nacional en materia de desarrollo científico y tecnológico, orientada al desarrollo económico y social de El Salvador.

La Junta Directiva se integra así:

SECTOR PUBLICO (3): Ministro de Economía, Ministerio de Relaciones Exteriores y Ministerio de Educación

SECTOR PRODUCTIVO (3): Sectores industrial, agropecuario, pequeña y mediana industria

SECTOR ACADEMICO (2): Representantes de las universidades acreditadas

SECTOR PROFESIONAL (2): Representantes de asociaciones o federaciones de profesionales de nivel académico universitario legalmente constituidas y vinculadas con el desarrollo científico y tecnológico

El período de funciones es de 5 años. La actual Junta Directiva inició labores el 2 de octubre de 1997 y su período termina el 1 de octubre del año 2002.

La administración del CONACYT está a cargo de un Director Ejecutivo (el actual es el tercero que se nombra).

Esta integración pretende darle representatividad al más alto nivel. Para su funcionamiento, la Ley de creación establece cuatro departamentos:

- DE FINANCIAMIENTO AL DESARROLLO CIENTIFICO Y TECNOLOGICO
- DE DESARROLLO CIENTIFICO Y TECNOLOGICO
- DE NORMALIZACION Y METROLOGIA Y CERTIFICACION DE LA CALIDAD
- ADMINISTRATIVO

A esta fecha, la primera Junta Directiva cumplió su período. La segunda se ha integrado con algunos miembros de la anterior. El principal legado que hemos recibido es la POLITICA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA presentada el 20 de noviembre de 1996.

CONACYT es miembro de:

- Comisión de Ciencia y Tecnología de Centroamérica y Panamá, CTCAP
- ISO: International Organization for Standards
- Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, CYTED
- Red de Información de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe, NFOCYT
- Consejo Directivo de la Red de Desarrollo Sostenible (RDS) del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)
- Conferencia de Autoridades Iberoamericanas de Informática, CAIBI

PROGRAMAS CTCAP

Actualmente nos encontramos ejecutando el proyecto: FORTALECIMIENTO DEL APOYO CIENTIFICO Y TECNOLOGICO DE CENTROAMERICA Y PANAMA financiado por la OEA y administrado por CTCAP, para Centroamérica y Panamá.

Algunos de ellos son:

- Identificación y diseño de mecanismos para la obtención de estadísticas e indicadores de Ciencia y Tecnología (consultoría local)
- Identificación y diseño de mecanismos para la obtención de estadísticas e indicadores de Ciencia y Tecnología (consultoría internacional)
- Fortalecimiento de la interconexión de los sistemas centroamericanos de información académica y científica vía INTERNET
- Estudio para la identificación de los sectores prioritarios de la pequeña y mediana empresa, a través de la prestación de servicios tecnológicos
- Elaboración y ejecución de proyectos piloto de servicios tecnológicos a la pequeña y mediana empresa
- Formulación de mecanismos organizacionales, estructura operativa, funciones e instrumentos de coordinación de unidades de vinculación Universidad-Empresa
- Diseño y ejecución del programa de capacitación en gestión tecnológica
- Fortalecimiento, capacidad, diseño e implantación de estrategias y políticas de ciencia y tecnología para el desarrollo en países pequeños
- Identificación de instrumentos y diseño de mecanismos específicos de política científica y tecnológica para su implantación en la política social
- Identificación de instrumentos y diseño de mecanismos específicos de política científica y tecnológica para su implantación en la política macroeconómica
- Creación de una red de laboratorios nacionales para análisis físico, químico y microbiológico, que presten servicios al sector productivo
- Elaboración de propuesta para crear una red de información sobre normalización y calidad de productos alimenticios

Por otra parte, el lunes 20 de julio recién pasado, CONACYT recibió, a nombre de CTCAP, la mitad de cinco millones de dólares que ha donado el gobierno de China, para ejecutar proyectos en Centroamérica y Panamá. Este es otro impulso para continuar con lo que hasta ahora se ha podido avanzar.

REDES CYTED

El programa CYTED es quizás el que mejores resultados ha aportado al desarrollo de la comunidad académica y científica de El Salvador. Por lo menos, es lo que se ha visto en la Universidad Centroamericana, José Simeón Cañas, en donde costó mucho trabajo que los académicos creyeran en estas oportunidades, pero, gracias a la insistencia del Doctor Francisco Chávez, Director desde 1992, poco a poco se han ido integrando más académicos a las REDES del CYTED, a tal grado de que ahora prácticamente están todos conectados en estas REDES.

Probablemente el éxito no sea igual en toda la comunidad universitaria, pero será cuestión de tiempo y de trabajo de divulgación y convencimiento para llegar a las metas esperadas.

Por lo que conozco puedo decir que este es uno de los programas más exitosos, y creo que se debería imitar. Es un instrumento original y eficaz para la cooperación regional. Tiene mucha flexibilidad, capacidad innovativa; pero, especialmente, con muy poca burocracia funciona.

POLITICA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

Como mencioné, este fue un legado de la Junta Directiva anterior, que ha recibido amplia divulgación nacional; pero, claro está, queda mucho por hacer para que esta política se convierta en un propósito nacional, para que se vinculen más personas a su desarrollo. El documento de política contiene los siguientes apartes:

- PRESENTACIÓN
- ESTRUCTURA DE LA POLITICA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
  - Principios y bases.
  - Diagnóstico sobre Ciencia y Tecnología en El Salvador.
  - Visión de El Salvador 2021 desde la perspectiva Científica-Tecnológica
  - Areas sociales y económicas de mayor potencialidad
  - Condiciones y factores externos necesarios para garantizar el alcance de visión del país
- MARCO GLOBAL DE LA POLITICA
  - Objetivos generales
  - Objetivos específicos
  - Alcance y temporabilidad

- COMPONENTES DE LA POLITICA
- SEGUIMIENTO Y EVALUACION DE LA POLITICA[69]

PROGRAMA NACIONAL DE COMPETITIVIDAD

El Ministerio de Economía contrató una empresa española (CGS TECHNOS) para perfilar el Programa Nacional de Competitividad. Los primeros resultados ya señalaban todas las tareas que debía realizar CONACYT. El trabajo conjunto que se logró con los españoles llegó a tal punto que se llegó a recomendar la modificación de la ley de creación del CONACYT, a fin de que pudiese cumplir con las tareas que se iban identificando en el diagnóstico que se realizó.

Actualmente nos encontramos evaluando la posibilidad y pertinencia de las modificaciones que han sido sugeridas. Resumiendo se podría decir que el trabajo realizado nos ha puesto ante la necesidad de reflexionar sobre preguntas como: ¿Seremos acreditadores o certificadores?, ¿Quiénes queremos ser como institución?, ¿Para dónde vamos?. Estos temas están hoy en la agenda de discusión que actualmente desarrollamos.

TRATADO DE LIBRE COMERCIO

El Salvador, Guatemala y Honduras se encuentran negociando un tratado de libre comercio con México. Un miembro de nuestra Junta Directiva está participando desde hace 5 años en las rondas de negociación, por petición expresa del Ministerio de Economía, quien considera que el factor de Ciencia y Tecnología es importante en estas negociaciones. Se espera tener resultados antes de que finalice 1998. En este campo El Salvador es cauteloso, pues somos conscientes de las asimetrías que existen. Nosotros tenemos un activo comercio con México, pero la balanza es favorable a ellos. CONACYT está cumpliendo su función en esta actividad de negociación; pero lo más importante es que estamos descubriendo nuestras debilidades y en lo que nos debemos fortalecer para que este proceso avance en beneficio de nuestro país y de las restantes naciones de la región.

Como puede notarse, en la Agenda de la cual he hablado, muy poco espacio le queda al desarrollo mismo de actividades de ciencia y tecnología, es decir de proyectos específicos de investigación o a la ejecución de programas de formación de investigadores. Esa es la

[69] *Actualmente es la guía para la actuación de la Junta Directiva*

razón por la cual planteamos que aún quedan muchos espacios por abrir. Lamentablemente, los presupuestos anuales que asigna nuestro gobierno, aproximadamente 1 millón de dólares, no permiten mucho campo de acción. De esta forma las necesidades de recurso humano aparecen y no hay presupuesto para atender estas demandas.

Es cierto que se generan ingresos por las ayudas provenientes de la cooperación internacional, pero éstas, usualmente, tienen destinación específica. De otra parte, no existen ingresos ni disponibilidades presupuestales para que algunas actividades como la Metrología Legal, la Normalización y Control de la Calidad, Empaques y Embalajes, etc. sean autosuficientes. Sin embargo, el CONACYT, actuando como facilitador, ciertamente que mueve actividades en el ámbito científico y tecnológico. El desarrollo de la red SVNET es el ejemplo más claro de esto. Pero siendo nuestra actividad la de facilitadores, al no contar con presupuesto, nuestras oportunidades están ligadas a la posibilidad de recibir recursos de cooperación internacional.

Nuestra situación resulta, en ocasiones, patética. Cuando nos invitan a participar en ventos como el que nos congrega hoy, la primera pregunta es: ¿Cubren todo?. Si no es así, ¿cuánto tenemos disponible para financiar la participación?. Con frecuencia nos vemos obligados a abstenernos de participar por este tipo de dificultades. Talvez por eso han sido para nosotros tan importantes los apoyos recibidos a través del CYTED. Sería muy interesante que en el tema de la regionalización, que resulta de enorme trascendencia para países como el nuestro, se pudiera implementar una Red como las de CYTED, bien sea patrocinada por ese Organismo o por cualquier otro; de esta manera se podría garantizar la participación de representantes de países como el nuestro, que, de otra manera, tienen enormes dificultades para compartir sus experiencias, para escuchar y aprender de la trayectoria de otras naciones, en las lides de poner a la ciencia y la tecnología al servicio de nuestros pueblos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Crear una RED REGIONAL DE PLANIFICACION DE LA CIENCIA Y TECNOLOGIA, con financiamiento internacional, por ejemplo: ONU, OEA, BID, BANCO MUNDIAL, etc. que funcione de la misma forma que las REDES de CYTED.

2. Crear la RED REGIONAL DE EDUCACION SUPERIOR, con financiamiento internacional, de las misma fuentes y con el mismo tipo de funcionamiento.

PERÚ

Estrategia para la Regionalización del Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología en el Perú

ALEXANDER GROBMAN

Vice-Presidente, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - CONCYTEC

1. Objetivos de CONCYTEC

La Constitución Política del Perú establece en su Art. 14 que es deber del Estado promover el desarrollo científico y tecnológico del país. El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC), por su Ley de Creación, es reconocido como el ente rector y propulsor de las actividades y formulador de las políticas de Ciencia y Tecnología (C&T) en el Perú. Tiene como misión el fomento, la coordinación y la orientación de la investigación científica y tecnológica del país, así como la formulación de la política de desarrollo científico y tecnológico y su coordinación con la política económica y social.

Ubicado en la actualidad en el Ministerio de Educación, CONCYTEC encara los siguientes objetivos primarios:

- Atención a la lucha contra la pobreza, especialmente de la pobreza crítica
- La lucha contra el narcotráfico, basándose especialmente en el desarrollo alternativo
- Fomento a la innovación tecnológica mayormente en la pequeña empresa
- Desarrollo productivo de las potencialidades nacionales en los campos de nutrición,
- Salud y seguridad individual y colectiva
- Evaluación y Conservación de los recursos naturales y su aprovechamiento para beneficio actual y futuro del país

- Promoción de la cultura científica y tecnológica, empezando con los niños y siguiendo en todos los estratos de la sociedad peruana

- Desarrollo económico y social con equidad en todas las regiones del Perú

2. Estrategias de CONCYTEC

CONCYTEC alcanza sus objetivos mediante la promoción, financiación, organización administrativa, coordinación y apoyo a programas y proyectos de investigación en las áreas que se consideren convenientes para cumplir con la política de desarrollo científico y tecnológico, en plena concertación con institutos de investigación públicos y privados, universidades, empresas y otras organizaciones de apoyo del Estado y privadas. Estas acciones, en forma integrada, articulan el desarrollo de un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, y contribuyen en forma decidida y organizada al desarrollo económico y social de la Nación.

Para los efectos antes mencionados, la Estrategia de CONCYTEC asume la necesidad de conocer la realidad nacional, en el contexto de su posible interpretación, para desarrollar programas, proyectos y acciones que resuelvan problemas y eliminen factores perturbadores, posibilitando, de esta manera, la búsqueda y el alcance las metas nacionales.

Para entender el pensamiento que existe detrás de la formulación de la política de acción de CONCYTEC, debe tomarse en cuenta que esta institución ha funcionado en el pasado mediante un sistema que podríamos llamar clásico, y que podríamos denominar adicionalmente como más reactivo que proactivo. CONCYTEC reaccionaba ante pedidos de apoyo para becas, conferencias y talleres, proyectos de investigación y propuestas de asociaciones para investigación de entidades nacionales y extranjeras, que contribuyeran a sus fines. Desde la formación de un nuevo Consejo Directivo y Presidencia del mismo, hace aproximadamente un año, CONCYTEC ha decidido seguir la ruta proactiva, manteniendo durante el primer año - el de transición - un sistema reactivo modificado, con una rápida transición hacia un sistema con énfasis en un comportamiento proactivo. En este papel CONCYTEC se ve a sí mismo en el aspecto institucional, independientemente de sus miembros individuales, como un promotor y catalizador antes que como un ejecutor de las investigaciones.

Por consiguiente la Estrategia de CONCYTEC en el momento actual se basa en formular simultáneamente dos tipos de Planes:

1) El Plan de continuidad de las operaciones clásicas de CONCYTEC durante el primer año 1997/98 en apoyo a financiamiento de becas, subvenciones a proyectos de investigación y coordinaciones de investigación en general.

2) El nuevo enfoque estratégico que devendrá en el nuevo Plan de C&T. Este nuevo enfoque tiene los siguientes componentes:

- Estudio Sistémico de la Realidad Nacional en Ciencia y Tecnología
- Análisis y conclusiones del Estudio de la Realidad. Este incluirá a las fortalezas y debilidades institucionales, sectoriales y de recursos, la oferta y la demanda de ciencia y tecnología para el desarrollo, recursos disponibles y su uso y las variaciones regionales del país en cuanto a toda la temática del desarrollo de la C&T.
- Formulación de un Plan Indicativo Nacional de C&T con sus variaciones sectoriales y regionales
- Ejecución del Plan
- Control y Evaluación del Plan con constante retroalimentación para su perfeccionamiento recurrente e iterativo bajo un sistema de gestión progresiva.

La Voluntad Política es la primera variable que debe ser definida y asentada firmemente en su aspecto positivo. En el Perú, la Voluntad Política para apoyar la investigación en ciencia y tecnología ha variado de Gobierno a Gobierno. En alguna época, y aún recientemente, se supuso que era suficiente con entregar mayores rentas a las Universidades, las cuales son autónomas administrativamente, con el supuesto de que su respuesta a los requerimientos de ciencia y tecnología de la nación sería positiva. En otros momentos se impulsó a los institutos de investigación del Estado, en mayor o menor grado dependiendo de los sectores. En épocas más recientes se pensó que sólo por desearlo, el sector privado respondería al reto de la introducción de nueva tecnología sin necesidad de incentivos. Sin embargo, en otros momentos se ofrecieron poderosos incentivos a la investigación privada, pero siempre asumiendo que el sector privado sólo sería una fuente de fondos para contratación con Universidades, lo que no

ocurrió. Más bien, algunas empresas desarrollaron capacidad de investigación propia mientras duraron los incentivos.

Las políticas erráticas y vacilantes en C&T generalmente no han pasado de la fase declarativa y no han conducido al despegue de la investigación del Perú en el grado esperado. Han habido casos de éxitos esporádicos, desgraciadamente afectados por los vaivenes de la voluntad política.

Lo que se ha aprendido es que el apoyo a la investigación y el desarrollo no se ha manifestado en el Perú en forma firme y continua. No ha habido vocación de apoyo a la investigación que haya podido ser entregado, como estafeta, de un Gobierno a otro. Cuando algún Gobierno ha brindado un especial apoyo a la investigación en algún sector o institución, ha sido la norma que el Gobierno siguiente lo haya restringido y a veces haya designado políticas de reducción o restricción de gastos. Debe, sin embargo, tomarse en cuenta que sólo recientemente el Perú, habiendo afrontado severas crisis económicas, ha podido restablecer sus finanzas y la normalidad presupuestal.

La Voluntad política se complementa con la Capacidad de Gestión. La primera se respalda en la segunda. Demostrar capacidad de gestión en una institución puede mejorar su capacidad de receptividad de apoyo al mejorar su imagen. Esta es la primera parte de la estrategia perseguida por CONCYTEC.

3. El Estudio Sistémico de la Realidad

El Estudio de la Realidad en Ciencia y Tecnología fue comisionado a CONCYTEC por el Ministerio de Educación, a través del nuevo Consejo Directivo, en Julio de 1997, y se terminará de efectuar en el mes de Agosto próximo. CONCYTEC, por el momento, ha concertado el mencionado estudio con 535 instituciones y gremios empresariales, con la participación de más de 1.283 integrantes, en 105 comisiones de estudios. Este es el esfuerzo de recopilación y análisis más importante que se ha hecho en el país hasta el presente, en el tema de la gestión de la ciencia y tecnología. Este esfuerzo ha motivado la participación entusiasta y activa de científicos y técnicos de Institutos de Investigación del Estado, de las Universidades, representantes de Asociaciones Técnicas y Profesionales, ONGs, profesionales, individuos, representantes de gremios empresariales y funcionarios del Estado en los niveles central, regional y municipal.

El Estudio de la realidad se ha venido haciendo por (a) Regiones; (b) Sectores y (c) Disciplinas. Las Regiones en el Perú son actualmente coincidentes con los 24 Departamentos en que se divide políticamente el país. En cada uno de ellos existe un Comité Técnico de Producción, como se denominaba antes o su equivalente actual, una Comisión Departamental de C&T encargada del Estudio de la Realidad y de mantener un nexo funcional de apoyo y coordinación con CONCYTEC en C&T. Existen 105 Comisiones de Estudio al nivel Departamental en todo el país.

En la ciudad de Lima trabajan actualmente 12 Comisiones de los Sectores Productivos, integrados por representantes del más alto nivel de los Ministerios y Organismos del Estado, de Universidades y del sector privado. Los sectores son: Agricultura, Pesquería, Minería, Industria, Educación, Salud, Turismo, Energía, Vivienda y Construcción, Transportes, Telecomunicaciones y Defensa.

Sesionan igualmente en la ciudad de Lima 12 Comisiones de Estudio de las disciplinas Científicas y Tecnológicas. En ellas están representadas las Ciencias Fundamentales: Biología, Física, Química, Matemáticas y Ciencias Sociales. Las Ciencias Aplicadas representadas son: Biotecnología; Alimentación y Nutrición; Geología, Minería y Metalurgia; Ciencias de la Salud; Ciencias Agrícolas; Ciencias del Mar; Recursos Naturales; Nuevos Materiales; Informática, Electrónica y Sistemas. Trabajan en total 116 representantes de 77 Agentes de Desarrollo.

4. Indicadores preliminares del Estado de la Ciencia y la Tecnología en el Perú

Estamos a la espera de los resultados del Estudio de la Realidad, sin embargo poseemos algunos indicadores que podemos presentar para poner en perspectiva la problemática nacional frente a la C&T y sus posibilidades de competitividad y de desarrollo económico y social.

En un reciente estudio de la Comisión de Ciencia y Tecnología del Congreso de la República, se ha adelantado que la inversión del Perú en C&T alcanza al 0.2 % del PIB. En las deliberaciones de la Comisión de C&T del Congreso de la República CONCYTEC ha solicitado en forma preliminar que en una primera etapa ese porcentaje se eleve al 0.5% del PIB. El monto realmente usado en investigación puede ser aun más bajo que el antes indicado, ya que es difícil discri-

minar, con los datos existentes, la aplicación real de porcentajes destinados a investigación por las Universidades. Estas, por su autonomía interna, mantienen contabilidades difíciles de discriminar en cuanto a sus gastos reales en investigación, pero ellos son en general de niveles bajos. Los Institutos de Investigación del Estado son más transparentes en cuanto a la presentación de sus presupuestos, y estos son más claramente usados en investigación. Entre las Universidades existen notorias diferencias en su capacidad de investigar, y en el nivel y la calidad de su investigación. No es necesariamente la ubicación de la Universidad, en Lima o en el interior, lo que las diferencia. Hay Universidades del interior del país con muy buenos estándares de calidad en algunas de sus facultades o departamentos, mientras que algunas Universidades de Lima no alcanzan dichos niveles. Las diferencias están dadas por gestión, calidad del elemento humano y tradición de la Universidad. En algunas Universidades se entiende por fortalecimiento y mejora de la Universidad el crecimiento de su planta física, la cual le sirve para captar más estudiantes y por ende más ingresos, mientras se dedica un exiguo presupuesto a la investigación, en el supuesto - no siempre cierto – de que los fondos para investigar deben venir de fuera de la Universidad. Al materializarse este supuesto en forma muy limitada, la investigación universitaria, por lo tanto, se desarrolla en escala muy reducida. Como medida de comparación de asignaciones presupuestales basta sólo observar que en el Presupuesto Federal para 1998 de Investigación y Desarrollo de EE.UU. los fondos asignados a equipamiento e infraestructura representan solo el 4.4% de un Presupuesto de 75,469 millones de dólares, el resto se explica por fondos directamente aplicados a investigación y desarrollo. La investigación básica insume un 20%, otro 20% va a investigación aplicada, y 55% va para Desarrollo. En nuestro medio falta una visión de aplicar fondos directamente a la investigación, cuyos resultados no son inmediatamente visibles, como sí sucede con los fondos asignados a edificaciones.

Del mismo estudio de la Comisión de C&T del Congreso de la República del Perú se nota la evolución que otros países, que estaban hace algunos años en la misma posición que el Perú, han experimentado en sus presupuestos de C&T. Por ejemplo, Corea del Sur en 1963 gastaba solo US$ 4 millones al año en C&T con una proporción de asignación del 97% para el sector público, representando el 0.25% del PIB. En 1994 el Presupuesto para C&T de dicho país había subido a US$ 9.826 millones, con 84% para el sector privado y representando

un 2.61% del PIB. En América Latina solo Cuba se acerca a este porcentaje del PIB aplicado a C&T. El Perú sigue en el mismo porcentaje de presupuesto nacional de investigación relativo al PIB que Corea tenía hace 34 años.

Un estudio hecho por la Consultora GRADE en Lima en 1993 indica que, entre los principales países de América Latina en desarrollo de Ciencia y Tecnología, Perú mostraba 4.708 científicos e ingenieros dedicados a la investigación, un número menor que Colombia y Venezuela pero mayor que el de Chile (con datos de años atrasados). Sin embargo la productividad de ese grupo (al igual que el de Colombia) aparece relativamente muy baja, comparada con la de Chile, si se mide en publicaciones hechas y en referencias a ellas.

Un reciente estudio demuestra que 40.000 científicos e ingenieros han migrado del Perú al extranjero en los últimos 15 años. Las causas son la falta de trabajo apropiado y rentable, de incentivos y de mejores oportunidades en el país. Muchos técnicos emigrados regresarían permanentemente si se dieran las condiciones para su regreso, o al menos lo harían por temporadas para prestar su concurso y apoyo al desarrollo del país. Esta situación lleva no sólo al análisis de la falta de oportunidades para científicos e ingenieros en el país, sino a reexaminar las políticas universitarias de formación de cuadros técnicos en el país. Puede estar ocurriendo una reducción posible de calidad, gastos desmedidos en educación universitaria en determinados campos, y el surgimiento de "subsidios" por parte de nuestro país a paises desarrollados, que no necesitan ese subsidio, pues es ahí donde generalmente migran nuestros profesionales, ingenieros e investigadores.

Los indicadores macroeconómicos recientes han mostrado un crecimiento más rápido del PIB. El mismo está dado por un incremento de las inversiones extranjeras, mayormente en minería y telecomunicaciones. El desarrollo agrícola e industrial no han prosperado como se esperaba. El Perú sigue siendo mayormente un exportador de materia prima sin o con ligero valor agregado.

La estructura del personal ocupado es de 97.9% en la micro y pequeña empresas. Este estrato empresarial es el que da más fácilmente ocupación, ya que el costo de un puesto de trabajo en él es mucho más bajo que en la mediana y gran empresa. La orientación de la innovación tecnológica en la dirección de la micro y la pequeña empresa podría producir un más rápido rédito económico y social, si se consi-

gue involucrar al mismo tiempo incentivos y mecanismos de traslado y adopción de nuevas tecnologías. Un ejemplo está dado por la industria de confecciones textiles, la cual progresa en el Perú aceleradamente. Nuevas técnicas y nuevos materiales textiles (ejemplo: algodones híbridos de fibras extra-largas) podrían dar valor agregado mayor a pequeñas industrias. La integración de muchas de estas empresas, como servidoras de componentes, a empresas ensambladoras más grandes, como sucede por ejemplo en Japón (caso de la empresa Casio), podría figurar como una estrategia que debe ser considerada para determinadas industrias, maquilándose los componentes en las diversas regiones del país que presenten ventajas comparativas.

El Perú, en conjunto, ha ido ganando en competitividad frente a otros países en desarrollo, en algunos campos más que en otros. El Perú aparece en el puesto 37 entre los primeros 53 países considerados como más avanzados en competitividad, en el Informe Global de Competitividad del Foro Económico Mundial, según informe publicado el 5 de Junio de 1998 en Ginebra. El Perú destaca en el puesto 9, por Gobierno y su manejo fiscal, en el puesto 21 por trabajo y su eficacia, en el puesto 37 por apertura al comercio y a la inversión extranjera, pero cae a los puestos 50 a 53 en investigación, tecnología y adopción de nuevas tecnologías. Puede por consiguiente observarse que las condiciones básicas de progreso están dadas, pero que es precisamente la escasa investigación en C&T, y la poca atención a los factores de inversión en el sector privado en C&T, investigación, comercialización de la investigación, gastos en investigación y desarrollo y adopción de nuevas tecnologías, las que ponen al Perú a la zaga entre los 53 países mencionados.

Ligado a CONCYTEC existe un fondo de inversión en investigación denominado el Fondo de Investigación Científico y Tecnológico (FONDECYT). El mismo, hoy se encuentra vacío de fondos. El Estado no aporta al Fondo y no ha restituido los incentivos para hacer que el sector privado contribuya al mismo.

5. Estrategias de Regionalización de la Investigación.

La búsqueda de alternativas tecnológicas para el apoyo al proceso de desarrollo regional del Perú es uno de los objetivos prioritarios de CONCYTEC. Para ello se requiere propiciar una mayor interacción de los agentes del desarrollo regional entre sí, dentro de cada región, entre regiones y con CONCYTEC.

La primera consideración en su formulación de estrategias de regionalización fue la estructuración de las Comisiones Departamentales y Regionales de CONCYTEC. Al haber vuelto al sistema de Departamentos, coincidentes con las Regiones, en lugar de las Regiones anteriores que comprendían más de un Departamento se ha simplificado el proceso de estudio y coordinación, ya que las instituciones están más orientadas a trabajar en el ámbito departamental.

La Primera Reunión Anual de las Comisiones Departamentales de Ciencia y Tecnología de todo el Perú tuvo lugar en un Hotel en las afueras de Lima en Diciembre de 1997. En esa oportunidad, con participación de Agentes del Desarrollo Local se establecieron pautas y normas y se ejercitaron procedimientos operativos y de coordinación para las Comisiones. Ellas trabajaron conjuntamente en Talleres conformados por 5 o 6 Departamentos y se autopotenciaron en una experiencia de vigorización por sinergias entre ellas y con el personal técnico de CONCYTEC. Las recomendaciones de las delegaciones Departamentales fueron muy valiosas para rediseñar a las Comisiones Departamentales de Ciencia y Tecnología. Los agentes del Desarrollo Local, integrantes de las delegaciones Departamentales, provienen de Universidades públicas y privadas, empresas, Gobiernos Regionales e Instituciones de Investigación y Desarrollo. La capacitación de los Coordinadores para el mejor desempeño de sus funciones fue otra de las tareas asumidas.

Las Comisiones departamentales tienen un Presidente, Vice-Presidente, Director de Fondos, Director de Asuntos Científicos y Tecnológicos, Director de Ferias, Director de Formación de Recursos Humanos, Director de Protocolo, Director de Eventos y Director de Publicaciones.

Estas Comisiones se han constituido en tramitadoras de proyectos de las instituciones de su entorno geográfico ante CONCYTEC. Reciben además una modesta subvención anual de CONCYTEC para patrocinar proyectos en su Departamento. La Feria Escolar de Ciencia y Tecnología es un evento nacional anual que ha interesado y recibido gran apoyo de las Comisiones departamentales y del público en general.

Las Comisiones, en su forma de trabajo anterior, se limitaban a presentar proyectos de alcances muy limitados y desvinculados entre sí, sin integrar soluciones totales a los problemas regionales. Con la nueva modalidad de análisis y priorización, las Comisiones Departamentales se han consolidado, con la participación de agentes de

desarrollo del sector privado, y han experimentado una reingeniería en su conformación y modo operativo. Los técnicos de CONCYTEC los apoyan logísticamente y con metodologías de trabajo sugeridas, pero no intervienen dictando procedimientos ni participan en las deliberaciones de las comisiones, aparte de ser fuentes de recursos usados a solicitud de las Comisiones. En esta forma se asegura que los Comités Regionales de Trabajo produzcan estudios totalmente diseñados, originados y producidos por ellos mismos, que son luego recibidos en CONCYTEC para su conocimiento, análisis y recopilación conjunta para conformar el Estudio de la Realidad en sus niveles Regional y Nacional.

En el trabajo de las Comisiones se usan Indicadores de C&T. Estas son herramientas usadas para lograr evaluar el desarrollo de los procesos de C&T en cuanto a su orientación y progreso. El diseño y adopción de estos indicadores en forma sistémica es otro de los logros del proceso integrador. Desde 1997 se vienen desarrollando estos indicadores en CONCYTEC con el apoyo de la Red Interamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología- RICYT, que tiene su sede en Buenos Aires, Argentina.

Los resultados que se han derivado del trabajo de las Comisiones Departamentales de C&T se resumen en: (a) Identificación de las fortalezas y debilidades encontradas en C&T en los departamentos y (b) Recomendaciones para la mejora de la estructura y operación de las Comisiones.

Se han definido como Objetivos de las Comisiones Departamentales:

a) Orientar y promover el desarrollo tecnológico competitivo en sectores prioritarios y estratégicos en cada Departamento a fin de promover su desarrollo sostenido.

b) Integrar y convocar a los agentes de desarrollo para la definición de Programas y Proyectos de investigación.

c) Promover investigación en las direcciones necesarias para mejorar las actividades productivas.

d) Cooperar en la formación y capacitación de recursos humanos.

e) Integrar el Sistema de Información y Documentación en Ciencia y Tecnología a niveles regional y nacional.

f) Organizar el Banco de Demanda de C&T del sector productivo.

g) Fomentar la creatividad en C&T en cada nivel educativo en forma permanente

h) Difundir información sobre las necesidades, actividades y logros en C&T.

i) Apoyar la publicación de resultados de investigaciones.

j) Catalizar la generación de programas inter institucionales y multi disciplinarios orientados al desarrollo integral de cada Departamento.

k) Establecer mecanismos de coordinación inter institucional permanentes con las instituciones que gestionan y negocian proyectos.

l) Coordinar permanentemente con CONCYTEC.

6. Elaboración del Plan Estratégico Indicativo Nacional de Investigación Científica y Tecnológica

Una vez terminado el Estudio de la Realidad se procederá a la elaboración del Plan Estratégico Indicativo Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (PEIN). Esta etapa se contempla como de inicio de realización en el futuro inmediato. Del Estudio de la Realidad dependerán los lineamientos básicos del PEIN, y de este, a su vez, dependerá en gran parte la apropiación y el apoyo que obtenga como expresión de una clara voluntad política, formento y desarrollo de la Ciencia y la Tecnología en el país.

Considera CONCYTEC que es necesario fomentar, en el más amplio rango de estratos de población, el conocimiento del Estudio de la Realidad y la toma de conciencia de sus conclusiones y recomendaciones, en los que han sido actores los especialistas de los sectores, disciplinas y los agentes de desarrollo de las regiones. La demanda por mejora del entorno de C&T y la captación de innovaciones tecnológicas en gran escala debe ser un reto nacional, que se traduzca en poderosas acciones legislativas, enfocadas a crear incentivos y a la apropiación de fondos para presupuestos y créditos, que soporten las acciones prioritarias que se deriven del PEIN.

En la confección del PEIN se entrará en consideraciones de integrar las demandas por disciplinas, sectores y regiones.

En esta segunda etapa se fortalecerán los grupos de trabajo con la movilización de recursos humanos especializados y se contará además, en algunos casos, con el apoyo de expertos de otros países amigos, dispuestos a colaborar con el Perú, y de expertos de agencias internacionales. Se abordarán temas de interés nacional y regional en el desarrollo de la C&T, que tengan elevado impacto posible en la creación de fuentes de trabajo, en el incremento de la productividad y de la producción, en el desarrollo de productos de exportación con cada vez mayor valor agregado y en la utilización racional de los recursos naturales, con preservación del medio ambiente.

La formulación del Plan de C&T recogerá las técnicas más modernas de Gestión Cibernética Progresiva, diseñadas expresamente con el fin de pasar del sistema de desarrollo lineal, o del desarrollo por impulsos, a un sistema de desarrollo exponencial por Gestión Progresiva. En este esquema deben mantenerse los equilibrios necesarios entre Gobierno, empresas, instituciones de C&T y familia.

En el Plan se considerarán las demandas regionales con sus prioridades específicas para la mejora esencial de la salud, disminución de la pobreza, incremento de los niveles de nutrición, mejora de la economía y satisfacción de las necesidades de seguridad individual y colectiva.

En la formulación inmediata de transición, CONCYTEC ha definido ya las siguientes líneas prioritarias de dirección, en las que se están movilizando, en mayor proporción relativa, los recursos existentes para el apoyo de la investigación en C&T:

- Biotecnología
- Nuevos Materiales
- Telecomunicaciones e Informática

Como fundamento de la elaboración del PEIN, considera CONCYTEC la formación de recursos humanos, de acuerdo con las demandas prioritarias que se formulen en diversas áreas y regiones. Ello conlleva un reto para las Universidades para que se potencien a sí mismas y desarrollen su propia capacidad interna, dentro de su existente régimen de autonomía administrativa, para mejorar su capacidad de investigación. Las Universidades son los centros por

excelencia para la capacitación de los recursos humanos en investigación, lo que se logra investigando en primer lugar en su propio centro de formación, para formar investigadores que pasarán luego a integrar los cuerpos de investigadores de los institutos especializados y empresas que realizan investigación, que son los mayores mercados futuros para sus graduados. El apoyo de CONCYTEC a las Universidades y a otros centros de investigación ha pasado a ser de tipo complementario y no sustitutorio en el financiamiento, como era antes. El financiamiento de proyectos no será más unilateral sino cooperativo, creando así incentivos para que las Universidades destinen fondos propios a investigación y reestructuren sus prioridades. Ello dará oportunidad a la creatividad en la formulación de proyectos y el desarrollo interno de capacidades en Universidades del interior, así como en las de Lima.

El Perú cuenta con grandes recursos mineros, de energía, pesqueros, madereros, de captación turística y con gran variedad de climas (todos los que se encuentran en el planeta están reunidos en un solo país). Su agricultura de exportación tiene un gran y creciente potencial por la posibilidad de control climático en su región de Costa irrigada. La pesca es una gran fuente potencial de proteinas. Su población tiene grandes recursos de capacitación en todos los niveles, contando con una gran red escolar, de instituciones de capacitación en mandos medios y gran número de Universidades. Esta en el segundo puesto en profesionales per cápita en Latinoamérica y una población de estructura y origen mixto y diverso que aportan muchas y variadas tradiciones y culturas de trabajo, y que en conjunto tienen un gran potencial de eficiencia y aplicación.

El reconocimiento de que el factor que limita el desarrollo es la innovación tecnológica, de resolverse con determinación en la vol ntad política, facilitará el futuro desarrollo económico y social del Perú.

PORTUGAL

A Ciencia, a Tecnologia e as Condiçoes do Desenvolvimiento

MANUEL BRANDAO ALVES

Investigador - Centro de Investigación Regional y Urbana (CIRIUS) -Universidad Técnica de Lisboa

Introdução

O desenvolvimento da ciência e da tecnologia e a suas condições de inserção no território é uma questão central para o desenvolvimento, isto é, para o desenvolvimento numa perspectiva sustentável, sobretudo para os pequenos países, ou para os países que historicamente têm tido o seu desenvolvimento subordinado às estratégias ou determinações de outros países.

Num contexto de globalização crescente, das economias e das sociedades, os riscos para o desenvolvimento aumentam na mesma proporção das oportunidades. Daí que se devam saudar com o maior empenho os que tiveram a visão de propor esta reflexão em torno da temática da ciência, da tecnologia e do desenvolvimento.

A contribuição que o meu país poderá dar para o aprofundamento destas questões é ainda limitada, em termos de experiência já feita. No entanto, alguma reflexão e energias, temos feito e mobilizado, e é com grande empenhamento que aqui estamos entre vós, para muito aprender.

O meu país é um país pequeno, mas com uma história longa e com uma larga experiência de relacionamento com outros povos e com outros territórios. Esta característica poderá dar-nos, hoje, alguma capacidade no estabelecimento de redes de interesses no mundo global e multipolar mas, no passado, serviu mais como suporte de dominações várias, do que como instrumento de promoção de autonomia.

Como a grande maioria dos outros países de formação e tradição latina, Portugal tem estado, pelo menos desde o século XVIII, domi-

nado por estruturas de administração do território extraordinariamente centralistas, à luz da boa tradição napoleónica. A ideia de que o território pode ser mais valorizado se for administrado através de estruturas descentralizadas, apenas começa a ganhar foros de alguma cidadania na discussão política nos anos 80.

Está-se a processar actualmente no meu país um profundo debate político, que se intensificará durante os próximos 3 meses e que conduzirá, ou não, à criação de regiões, enquanto espaços de administração territorial com alguma autonomia, não sendo ainda certo qual será o seu resultado final. O que acima fica dito justifica que, questões como a da promoção descentralizada da ciência e da tecnologia sejam uma quase novidade entre nós e que, por isso, eu não vos possa aqui trazer nenhum saber de experiência feito, mas que seja muito o interesse em conhecer os percursos que já fizestes e em transmitir-vos alguma da reflexão que também vamos realizando.

Procurei estruturar o que julgo poder ser útil transmitir-vos em torno de duas preocupações:

- Na primeira, tentarei fornecer-vos alguns indicadores sobre a evolução do sector da ciência e tecnologia em Portugal;
- Na segunda, procurarei reflectir convosco, como é que situações de marginalidade territorial podem condicionar, ou impulsionar o desenvolvimento da ciência e da tecnologia, enquanto factores determinantes do desenvolvimento.

1. A EVOLUÇÃO DO SECTOR DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM PORTUGAL

Em Portugal não existe, de momento, nenhum sistema de administração descentralizada da ciência e da tecnologia, embora se conheça a intenção de poderem vir a ser desenvolvidas experiências nesse sentido.

A administração de topo é constituída por um Ministério da Ciência e da Tecnologia que coordena três organismos centrais relacionados com a promoção, as relações internacionais e a avaliação, da ciência e da tecnologia. Os três organismos estão sedeados na capital do país (Lisboa) e é aí, também, que se encontra localizado o stock principal de recursos, humanos e financeiros, de ciência e tecnologia. Nesta região, o seu peso era, em 1995, de cerca de 57%, embora tenha vindo a reduzir-se nos últimos anos, pois que, por ex. em. 1988 ainda era de 67%.

Esta macrocefalia da região da capital só pode ser explicada pela tradição de centralização atrás referida, que levou a que aí se localizassem e viessem a desenvolver a sua actividade as principais Universidades e Laboratórios de Estado.

Parece existir vontade política de modificar esta situação, pois que se vem afirmando, a nível oficial, cada vez com mais insistência, que a política científica tem objectivos de descentralização e de qualificação do território. Pretende-se, por essa via, criar um sistema nacional, através da identificação das capacidades de excelência presentes nas diferentes regiões, promovendo novas capacidades e, assim, gerando um sistema territorial mais equilibrado.

Procura-se, desse modo, reforçar capacidades de mobilização de actores regionais e possibilitar a identificação de recursos valorizáveis. A mobilização dos interlocutores regionais e locais torna-se um instrumento indispensável na criação de parcerias regionais eficazes.

Do ponto de vista da ciência e tecnologia o meu país é ainda um país de desenvolvimento intermédio, embora se tenham vindo a notar alguns desenvolvimentos positivos no decurso da década de 90.

Em termos de recursos humanos os investigadores (ETI) representavam 2% em 1992 e já 2,4% em 1995, sabendo-se que as médias da OCDE e da União Europeia são, respectivamente, de 5,5% e 4,6%. Esta evolução só foi possível pelo facto de em Portugal se ter verificado a maior taxa de crescimento de investigadores, entre o conjunto dos países da União Europeia.

De salientar que, contrariamente ao que era a tendência tradicional, o principal aumento de investigadores se tem vindo a verificar em área tecnológicas, como a Química, a Biologia, as Ciências da Terra e do Espaço e a Engenharia Electrotécnica e Informática.

Os recursos financeiros mobilizados têm representado nos últimos anos 0,6% do PIB, o que é consideravelmente inferior aos 1,9% da União Europeia e aos 2,2% da OCDE. Importa salientar que em termos de sectores institucionais as empresas representam um peso muito menor que os restantes sectores (20%), contra cerca de 50% na União Europeia e 60% na OCDE. Vale a pena reflectir sobre as razões que justificam este reduzido envolvimento do sector privado na investigação.

Alguns indicadores apontam no sentido de que esta situação pode estar a mudar. A mudança passa pelo acréscimo de peso que o pessoal com formação superior tem vindo a assumir e pelo aumento de parcerias em projectos de investigação envolvendo empresas e universidades de vários países.

As referências anteriores mostram que o meu país tem ainda um longo percurso a fazer com vista a pacificar o desenvolvimento da ciência e tecnologia com o território. Como veremos, nos pontos seguintes, isto não significa que a territorialização implique a despersonalização da promoção da ciência e da tecnologia em níveis territoriais mais amplos que o regional. Significa que há virtualidades que devem ser valorizadas em todas as dimensões do território e que importa determinar quais são as especificidades das medidas de política em cada uma delas.

2. CARACTERIZAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO ESPACIAL EM PORTUGAL

O desenvolvimento espacial em Portugal tem sido caracterizado por fortes assimetrias entre a fachada atlântica do país (o litoral) e a sua parte interior mais encostada à nossa vizinha Espanha. Tendo o país pouco mais de 150 Kms de largura, o interior cobre, a maioria das vezes, aproximadamente 100 Kms.

Trata-se de uma faixa de território com um nível de desenvolvimento muitas vezes inferior a 50% da média nacional e na qual se tem vindo a intensificar o movimento de desertificação, tanto em termos económicos como em termos sociais e humanos. Importa, por isso, que nos interroguemos sobre as razões que estão subjacentes a um tal movimento.

Em geral, tendemos a associar a noção de interior com uma certa visão de interior geográfico, em relação ao mar, em que ao litoral relativamente desenvolvido se opõe o interior relativamente subdesenvolvido. Trata-se de uma projecção geográfica, que é mais uma circunstância do que uma inevitabilidade.

Há litorais tão subdesenvolvidos como alguns interiores e nem todos os interiores têm o mesmo grau de subdesenvolvimento. A capacidade para criar desenvolvimento conforma-se hoje mais

com a ideia de centralidade económica do que com a de litoralidade.

Por outro lado, ao introduzirse, sem mais, a distinção entre interior e litoral, corre-se o risco de pensar que o desenvolvimento do litoral pode ser equacionado, de forma sustentada, independentemente do do interior e inversamente.

Pensa-se, por vezes que o desenvolvimento do Interior pode ser subordinado ao do Litoral, admitindo que, através de mecanismos de difusão, o desenvolvimento do Litoral poderia arrastar o do Interior. Quem assim julga esquece que, no passado, a história nunca nos mostrou que assim fosse e que nada nos leva a crer que a natureza dos processos tenha tendência a modificar-se no futuro.

A principal razão é, talvez, a de que os mecanismos de difusão ou não existem, ou existem e não funcionam. No presente, a criação desses mecanismos exigiria um esforço de investimento público que os próprios defensores do desenvolvimento subordinado julgariam incompatível com as exigências de rigor financeiro e as tendências reinantes de liberalismo económico.

Mais frutuosa me parece ser a noção de interior que tende a privilegiar o que está por dentro. Ora, o que está por dentro é, quase sempre, aquilo a que se presta menos atenção, mas o que mais condiciona o funcionamento de tudo o resto. Nesse sentido, o interior não pode continuar a ser pensado, apenas, como uma periferia.

Ao desvalorizar-se o desenvolvimento do interior está-se, também, a condicionar o comportamento das restantes componentes e, por isso, o desenvolvimento do todo. Por isso, o desenvolvimento do País, tanto no curto, como no médio e no longo prazos, não pode ser dissociado do desenvolvimento do Interior. Os prazos, tal como as bonecas russas encaixam-se e condicionam-se mutuamente. O longo prazo é já hoje e, amanhã, o curto prazo ainda não desapareceu.

Um dos factores mais significativos da fragilização da coesão nacional reside na manutenção e agravamento das assimetrias territoriais, no que elas traduzem de desigualdades entre os que, vivendo em espaços diferentes, são cidadãos do mesmo país. A fragilização decorre do sentimento de deserdados que pouco a pouco se vai apossando dos que são negativamente discriminados e da

impossibilidade em que o todo nacional se encontra de, para o seu desenvolvimento, poder contar com a participação activa dos territórios que se tornaram menos dinâmicos. É o desenvolvimento do todo nacional que é, assim, posto em causa.

3. A IMPORTÂNCIA ECONÓMICA DO INTERIOR

Em 1970, o Interior contribuía com 12,1% para o produto criado no Continente; em 1994 essa contribuição tinha descido para 10,6%. Uma parte desta perda de dimensão não pode deixar de ser atribuída à desertificação humana entretanto, também, verificada. Com efeito, a população do Interior representava 19,7% do total do Continente em 1970, e só 14,5% em 1994.

De uma forma, porventura, mais gritante, mas possuindo exactamente o mesmo conteúdo, aquela evolução significa que a população do Interior diminuiu de 26,4%, em relação à do Continente e que a sua capacidade para criar riqueza, apenas, decresceu de 12,4%. Não sendo razoável admitir que tenha aumentado a taxa de actividade, este comportamento significa que, apesar do reconhecido envelhecimento da população, a produtividade aí aumentou mais rapidamente que no conjunto do Continente.

Este é um resultado tão inesperado, quanto importante e sugere um outro exercício simples que é o de sabermos como teriam evoluído, entre 1970 e 1994, a parte relativa da riqueza criada pelo Interior no total do Continente, se a população tivesse crescido à mesma taxa, em todas as regiões (i.e. com ausência de desertificação do Interior) e se a produtividade fosse a de 1994.

Obtemos um outro resultado que nos deve levar a reflectir: no fim do período, a parte do produto do Interior, no produto do Continente, em vez dos 10,6%, acima referidos, teria passado a ser de 14,7%. Trata-se de um aumento de quase 40%, o que é algo de surpreendente. Num horizonte de 25 anos, que para alguns parecerá longínquo, mas ainda está aqui tão perto, o peso económico do Interior teria sido multiplicado por quase 1,4. Como seriam hoje diferentes as suas perspectivas se tivesse sido essa a evolução!

Dir-se-á: o resultado só aparentemente é interessante, porque para o obter não bastaria que se tivesse estancado a emigração para o litoral mais desenvolvido. Existem muitos outros factores que condicionam aquele resultado, em termos de dotações de recursos materiais, de

recursos humanos, de recursos tecnológicos, de mercados, de capacidade para estabelecer relacionamentos, etc. Tudo isso é verdade, só que, sendo-o, não altera em nada a substância do problema, porque esses mesmos recursos tiveram de ser criados nas zonas de destino dos fluxos migratórios, contemporizando deseconomias de aglomeração, em muitos casos já significativas.

Por outro lado, esta constatação significa que quem é capaz de a fazer possui uma consciência precisa dos passos a dar para que, no futuro, o esgotamento do Interior possa ser estancado.

4. O DESENVOLVIMENTO E A CONDIÇÃO DE MOBILIDADE

O desenvolvimento tem como destinatários as pessoas, mas utiliza-as, também, como seu instrumento, isto é, como seu recurso. Tem havido uma forte tentação por parte de algumas escolas de pensamento económico para, quando reflectem sobre as questões do desenvolvimento, considerar os recursos, que são as pessoas, como perfeitamente móveis no espaço. Esta concepção tem como consequência que o território seria indiferente às opções de trabalho e de vida das pessoas. Trata-se de uma ilação que não tem suporte empírico e que está longe de ser desejável.

Não há desenvolvimento para as pessoas que possa ser obtido independentemente dos seus espaços de vivências. O desenvolvimento é das pessoas, mas nas suas circunstâncias e estas são-lhe fornecidas, sobretudo, pelo território, em todas as suas dimensões e interacções.

O problema talvez se pudesse colocar em termos diferentes se fosse possível e desejável defender e promover, sempre, a mobilidade perfeita das pessoas no território. O desenvolvimento aconteceria independentemente do território. As pessoas iriam à sua procura nos territórios onde acontecesse. Só que, de facto, assim não é. O desenvolvimento acontece com o território, com a sua substância e as suas circunstâncias, de que também faz parte o homem, simultaneamente, enquanto recurso e destinatário.

A mobilidade terá que ser considerada, cumulativamente, como restrição e como objectivo. Como restrição, porque há limites de mobilidade que não podem, nem devem ser ultrapassados, embora se deva ter presente que são variáveis no espaço. Por ex., a mobilidade no território, não é idêntica, nas várias regiões dos EUA e entre as felizmente milenárias regiões da Europa.

A mobilidade é, também, um objectivo, porque não é a mesma em todos os tempos. Há rigidezes que não podem, nem é desejável que sejam ultrapassadas no curto prazo, mas que podem ser superadas no longo prazo. Nesta perspectiva a mobilidade pode e deve ser usada como instrumento de promoção do desenvolvimento, i. e., do desenvolvimento das pessoas.

Vale a pena fazer alguma reflexão sobre o que se vem passando com o Interior. Face à mobilidade de longo prazo, acima referida, haverá quem tenha a tentação de contrapor que a desertificação não é mais do que a manifestação dessa tendência, em que, legitimamente, as pessoas procuram no conjunto do território as melhores oportunidades de maximizarem o seu bem estar.

Trata-se de um argumento que tem componentes negativas e componentes positivas. No curto prazo, não é legítimo, nem razoável exigir que as pessoas se desloquem de forma maciça à procura do desenvolvimento, lá onde ele acontece, como se fossem mais instrumento do que destinatários do desenvolvimento.

No longo prazo, pode constatar-se que um determinado território não tem a viabilidade económica que lhe permita fazer viver de acordo com os padrões socialmente aceitáveis toda a sua população. Se assim for, deve admitir-se que possa ser promovida a mobilidade das populações, mas tal só deverá acontecer após profundo debate político, em que sejam envolvidos os que se devem deslocar, os que poderão vir a ficar, os que já habitam os territórios de destino e todos os que tenham que suportar os custos das reafectações.

Trata-se de reajustamentos demográficos que só são politicamente aceitáveis na sequência de um profundo debate político. Não foi isso o que aconteceu com os movimentos de desertificação humana do Interior acima referidos. Eles verificaram-se não por causa das pessoas, mas apesar delas. Não houve, até hoje, qualquer projecto nacional que assumisse, explicitamente, uma tal opção.

A mobilidade das pessoas, contrariamente ao que acontece com outros factores de produção, não pode ser tomada como um ideal. Existem limites que não devem ser ultrapassados e condições que devem ser verificadas.

Somos, assim levados a colocar a questão, tão elementar, quanto fundamental, de saber para que serve e quais são os ingredientes de que se faz o desenvolvimento.

5. O DESENVOLVIMENTO E O INGREDIENTE DA TECNOLOGIA

São quatro os elementos essenciais do desenvolvimento: os objectivos, os recursos, o modo de os combinar e as acessibilidades. Do meu ponto de vista, dos quatro elementos enunciados, o que assume carácter mais fundamental é o modo de combinar, ou seja a tecnologia, ou ainda, a capacidade para ser autónomo em termos de produção e difusão de modos de fazer.

A autonomia tecnológica referida deve ser entendida em sentido amplo, em termos de poder considerar, tanto a tecnologia material, como a tecnologia organizacional. Num determinado território, podem e devem ser tidos em conta inputs tecnológicos vindos do exterior. No entanto, o objectivo da sustentabilidade não poderá ser atingido se o território não tiver capacidade para endogeneizar esses elementos, combinando-os com a sua própria maneira de saber fazer para, assim, ganhar especificidade tecnológica e autodeterminação, na definição de objectivos e no uso dos recursos.

No passado, as dificuldades de transporte e de comunicações, conduzia a que as sociedades territoriais fossem largamente fechadas e auto-centradas, com a inevitável consequência de terem de criar as suas próprias tecnologias, apoiadas em alguns, raros, elementos ocasionalmente, recebidos do exterior.

Esta autonomia tecnológica conduzia a que fenómenos, que são centrais na análise do comportamento das economias contemporâneas, como o do desemprego dos recursos, fosse inexistente ou, em larga medida, controlado.

A possibilidade de abertura das economias, proporcionada pelos recentes progressos verificados nos transportes e nas comunicações, veio potenciar a capacidade de desenvolvimento de cada um dos territórios, de forma nunca antes conhecida. Só que este novo potencial tinha, e continua a ter, um pressuposto que tem vindo a ser esquecido: a autodeterminação tecnológica.

A transposição pura e simples de tecnologias exógenas, concebidas para usarem de forma eficiente dotações relativas de factores, que são as dos territórios de onde as tecnologias são concebidas, não pode, senão, provocar dependência tecnológica, de mercados, de iniciativas e subemprego dos factores. Só em circunstâncias excepcionais é que a dotação dos factores dos territórios onde as novas tecnologias são concebidas tenderá a coincidir com a dos territórios para onde essas tecnologias vão ser exportadas.

As potencialidades de desenvolvimento que a abertura fazia adivinhar são, assim, como que sabotadas, pela rendição ao feitiço das belezas das mais recentes inovações tecnologias importadas. Quando o sucesso existe, ele acontece nos ambientes em que é possível provocar, de forma positiva, a combinação de modos de fazer locais (ou tecnologias de organização) com tecnologias vindas do exterior.

Quando tal não se verifica encontramo-nos, com frequência, face a duas situações limite:

- A completa subordinação a tecnologias exteriores, que conduz à situação de dependência das economias envolvidas, ou;
- A manutenção de uma autonomia tecnológica, que poderíamos chamar de baixo nível, que tende a valorizar e, porventura, internacionalizar o chamado artesanato como fundamento do desenvolvimento durável; o artesanato é um valor cultural a preservar e a desenvolver, mas sobre ele não pode recair a responsabilidade exclusiva do bem estar dos cidadãos.

6. O DESENVOLVIMENTO E O INGREDIENTE DOS RECURSOS

Não me debruçarei alongadamente sobre o problema dos recursos.

É verdade que, no passado, se deu uma grande importância aos recursos e, em particular, aos recursos materiais, como factor de desenvolvimento. Compreende-se que assim tenha sido, num tempo em que existiam, tecnologias estáveis e uma grande homogeneidade na qualidade dos recursos humanos.

Já assim não é hoje. A estrutura de qualificações dos recursos humanos tornou-se mais complexa do que era anteriormente; espacialmente, tornou-se muito mais diversificada. A velocidade de transformação das tecnologias atingiu ritmos que nunca antes tinham sido conhecidos.

Daí resulta que, desde que se domine as tecnologias materiais, de organização e de formação de mão de obra, os anteriormente factores complementares, vão-se tornando, progressivamente, factores substituíveis. No limite, hoje, quase se pode dizer que, desde que exista capacidade tecnológica, se pode fazer agricultura, mesmo onde não há terra, nem água. Também estas se tornaram factores móveis, para quem for capaz de dominar a tecnologia.

7. O DESENVOLVIMENTO E O INGREDIENTE DA ACESSIBILIDADES

Voltemos ao último ingrediente: as acessibilidades. Vale a pena pôr a questão: porque é que os territórios precisam de acessibilidades? Os territórios necessitam de acessibilidades para se relacionar com o exterior e porque reconhecem que desse relacionamento podem recolher vantagens, tanto em termos de troca de informação, como de aquisição de inputs (incluindo tecnologias), de colocação de excedentes, de satisfação de necessidades, etc. Contudo, a existência de acessibilidades não é condição suficiente de progresso. Para que o progresso seja possível, além das acessibilidades torna-se indispensável dispor de autodeterminação competitiva e sustentável.

Autodeterminação, para que as opções sejam tomadas em função das dotações de recursos e dos interesses do território em causa; competitiva, porque os bens e serviços produzidos devem ser capazes de suportar a concorrência do exterior em termos de qualidade e (ou) diversidade; sustentável, porque a competitividade só é legítima, enquanto objectivo, se puder ser reproduzida em horizonte longo.

Para que possam ser consideradas como instrumento de equidade, as acessibilidades devem ser concebidas de modo a proporcionar serviços equivalentes em todos os pontos do espaço em que se encontram, ou possam estar, localizados estabelecimentos humanos. Isto significa que não basta que nos preocupemos com as vias que permitem conduzir grandes fluxos de tráfego, mas também com as pequenas vias de natureza arterial. Assim como no corpo humano, os vasos arteriais são fundamentais para que exista vida nas suas zonas mais periféricas, também não haverá dinamização do conjunto do sistema económico e social se às acessibilidades das grandes vias se não acrescentar a das vias arteriais.

As acessibilidades que venho referindo têm sido identificadas, com mais frequência, com as acessibilidades físicas, mas o raciocínio é igualmente válido se pensarmos em termos de comunicações. Importa ainda notar que se há situações em que umas e outras são complementares, há outras em que, entre elas, é possível algum grau de substituabilidade.

As acessibilidades são uma condição indispensável, embora não suficiente, de centramento das economias e sem centramento não pode haver desenvolvimento sustentável.

8. O AUTO-CENTRAMENTO E O DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL

O auto-centramento tem sido facilmente confundível com situações de autarcia. Talvez pudesse existir alguma razão para essa assimilação quando as economias tinham poucas relações com o exterior. Hoje, em condições de funcionamento de economia aberta, o auto-centramento tem pouco a ver com o auto-centramento do passado. O grande desafio que está colocado aos territórios é o de saber combinar autonomia com capacidade de relação.

Através da autonomia, os territórios poderão garantir a melhor afectação dos seus recursos aos objectivos prosseguidos; através do relacionamento com o exterior, assente em novas e velhas infra-estruturas, materiais e imateriais, os territórios ampliarão a sua dimensão, possibilitando:

- A escolha das tecnologias mais adequadas à sua dotação de recursos;
- A selecção dos inputs importados que melhor complementam os recursos existentes;
- A exploração dos mercados mais vantajosos para a colocação dos seus excedentes de produção;
- O estabelecimento das melhores parcerias para o prosseguimento de objectivos comuns.

A estratégia de auto-centramento tem sido objecto de interpretações erróneas que têm conduzido à explicitação dos maiores equívocos. Os mesmos equívocos surgem associados à implementação de políticas pseudo-inspiradas em estratégias de desenvolvimento endógeno. Decorrem, quase sempre, da falsa identificação dos qualificativos, auto-centrado e endógeno com mobilização de recursos e iniciativas de âmbito local. Ora esta, muito embora seja uma sua condição necessária, está longe de poder constituir uma condição suficiente.

Uma estratégia de auto-centramento e de desenvolvimento endógeno significa, sobretudo, que o território que a adopta é capaz de usar os seus recursos e as suas capacidades, em função dos seus próprios interesses, isto é, o bem estar dos seus cidadãos e não em função do interesse exclusivo de outros territórios.

Num funcionamento de economia aberta, em que se insere, hoje, a quase totalidade dos territórios, isso tem a ver com iniciativas de âmbito local, mas tem, sobretudo, a ver com a capacidade que o território

tiver para saber combinar os seus recursos e capacidades, com recursos e capacidades de outros territórios e agentes económicos.

Essa combinação pressupõe capacidade de relacionamento, de escolha adequada de parceiros estratégicos, de articulação de recursos endógenos com recursos exógenos, de miscigenação de tecnologias locais com tecnologias da aplicação mais geral e mais avançadas, de densificação de relações entre pequenas e grandes empresas, de entrosamento de mercados locais com mercados longínquos, etc.

Trata-se de ganhar mobilidade em todas as dimensões do relacionamento, independentemente da dimensão e da distância, rompendo o isolamento atávico para que os espaços do interior têm vindo a ser conduzidos. Para que esta estratégia ganhe consistência haverá que intervir, simultaneamente, em várias frentes, criando as infra-estruturas de relacionamento, suscitando o aparecimento de actores capazes de as utilizar e percorrer, promovendo a auto-confiança e a compreensão, de que não podendo tudo ser feito de uma só vez, nem uma só oportunidade deve ser descurada na busca de uma cada vez maior densificação dos tecidos económicos e sociais.

Vem, finalmente a questão de saber quem são os agentes promotores da transformação, a quem deve ser imputada a responsabilidade de fazer desencalhar o barco. Como mobilizar as iniciativas?

São múltiplas e complexas as tarefas. Há lugar para a intervenção de todos os actores: as autarquias locais, as autarquias regionais, a Administração Central, a iniciativa privada e a iniciativa dos cidadãos. A delimitação da intervenção de cada um vai depender da amplitude dos efeitos, previsíveis, das decisões que vierem a ser tomadas.

A promoção da ciência e da inovação tecnológica e o aprofundamento da sua inserção nos territórios, constituem desafios que vale a pena colocar na viragem do século.

VENEZUELA

Las Agendas de Innovación como Política Pública Interactiva

RAFAEL RENGIFO

Miembro del CONICIT - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas

En primer lugar, quiero agradecer, en nombre del Conicit y en el mío propio, la invitación para participar en este evento, y felicito a Colciencias y a la Universidad de Santander por sus cumpleaños.

Voy a ajustarme al tiempo que se me concedió, sobre todo porque voy a aprovechar la extraordinaria conferencia del Dr. Martínez, de esta mañana, que me ahorra la presentación de los aspectos conceptuales, en los cuales yo quiero ubicar la exposición sobre el proceso que lleva a cabo el Conicit venezolano, y que hemos denominado: *agendas de innovación.*

Para ubicar este programa, este esfuerzo, quisiera presentar algunas referencias previas al proceso. A partir de 1995, con la llegada de una nueva administración al Conicit, se inicia lo que se llamó: *el repensar del Conicyt.* Se trató de un proceso de consulta amplio, sobre lo que debía hacer y lo que no debía hacer el Conicit, en materia de innovación, de investigación, de política pública para la ciencia y la tecnología. Los resultados fueron muy variados, pero, sintetizándolos y refiriéndolos a nuestro tema, quisiera mencionar tres. El primero fue la constatación de que no tenemos un sistema de ciencia y tecnología; que hablar de sistema de ciencia y tecnología ocultaba la ausencia de una articulación sistémica; que si bien se disponía de elementos y de acciones articulables, la articulación no existía, y no existe aún, y habrá que trabajar muy arduamente para alcanzarla. Un segundo elemento fue, para decirlo parafraseando una sentencia ya famosa, que la ciencia es algo demasiado importante para dejarlo en las exclusivas manos de los científicos. Esa había sido la tradición en el Conicyt, que se concebía como la casa de los científicos, entendiendo por ellos a los señores de bata blanca, laboratorio y microscopio. La conclusión a la que llegamos es que el Conicit debía abrirse a la

participación de otros actores y agentes de la sociedad. Un tercer resultado fue la comprensión de la imperiosa necesidad de iniciar, o de completar en algunos casos, los procesos de descentralización, de desconcentración, de regionalización, del esfuerzo de investigación e innovación en el país.

Este proceso de consulta nos mostró un qué hacer, lo que no nos mostró, y es lo que normalmente sucede, es cómo hacerlo, que es realmente donde empieza la complejidad. Empezamos, entonces, a preguntarnos: cómo concretamos una visión y una acción en torno a la innovación; cómo incorporamos a los diferentes agentes y actores; y cómo hacer realidad la descentralización y desconcentración, enunciadas.

Las reflexiones sobre esto se concentraron alrededor de tres puntos fundamentales. El primero, en torno a los nuevos roles del Estado; en el caso venezolano, esto es particularmente importante. En el resto de América Latina este tema es indudablemente de trascenedencia, pero en el caso venezolano es esencial. Recuerden que Venezuela es una sociedad rentista, en la cual la principal riqueza: el petróleo está en manos del Estado, un Estado muy fuerte, muy interventor, muy omnipresente, no sólo en términos económicos, sino en términos culturales. En cada venezolano el Estado ESTÁ presente, y, por lo tanto, era necesario entrar a redefinir los roles de ese Estado, hacia la construcción de nuevos estilos de política pública, que superara las tradicionales visiones sectoriales, y el diseño de un Estado que tendiera más a regular, coordinar, estimular, que a intervenir, ordenar y castigar.

Uno de los obstáculos más fuertes identificados por nosotros es, precisamente, la visión sectorialista imperante, en la cual cada sector tiene un ministerio, una oficina, unas órdenes, que se comunican dentro de cada sector, pero sin ningún diálogo con otros sectores. Para la ciencia y la tecnología este acercamiento es trágico, pues enfatiza el aislamiento y la desarticulación.

Un segundo elemento de reflexión, a que nos llevó la pregunta por el cómo, fue el tema organizacional e institucional. Creemos que, en la práctica, no se propicia la innovación, ni las redes de innovación, sino instituciones innovadoras. Por lo tanto, es fundamental que la generación de políticas públicas sobre innovación venga de instituciones innovadoras. Es decir, para poder tener autoridad y legitimidad de proponer políticas de innovación, el mismo Conicit tenía que innovarse organizacional e institucionalmente, no sólamente en términos de

enfoque, de modelo, sino en términos de funcionamiento, de modos de gestión.

Por último y en tercer lugar, se reflexionó sobre la innovación misma, sobre la relación entre ella y el conocimiento. Se procuró sonstruir una visión que acerque el conocimiento y la innovación a la sociedad, que rompa, en el imaginario de las representaciones sociales, la distancia que hay con el conocimiento y la innovación. Como decía Fernando Chaparro, en su extraordinaria presentación, los nuevos conceptos de innovación incorporan a la apropiación social del conocimiento como uno de los ejes fundamentales, en la construcción de nuevas relaciones entre conocimiento, innovación y sociedad. Esta visión de la innovación elude los tradicionales acercamientos estrictamente económicos, permitiendo que la innovación se asuma como conocimiento que, además del mercado, incorpora las demandas sociales.

Con estos desarrollos, con estas reflexiones, llegamos a la formulación de las *agendas de innovación*, que son, en primer lugar, un programa del Conicit, basado en la concertación entre diversos agentes sociales, para articular las capacidades de investigación e innovación, con las necesidades y oportunidades de la sociedad.

Más específicamente, las *agendas* son un modo de gestión, e insisto en esto, modo de gestión, de las preguntas y demandas de los diferentes agentes sociales: el Estado, las empresas, las comunidades organizadas, los productores agrícolas, los gobiernos regionales y locales, etc. Esta gestión se realiza a través de convocatorias, negociaciones consensuales y transparentes, y acuerdos de cooperación y coofinanciamiento, a través de los cuales se pretende traducir las preguntas y demandas productivas, sociales y técnicas, en diferentes formas de operación o ejecución: líneas de investigación y desarrollo, convenios de formación de capital humano, y sistemas de información y comunicación, que generen beneficios institucionales y colectivos. Otras posibles iniciativas o formas de acción son las redes institucionales, redes de cooperación entre centros de desarrollo tecnológico o de investigación y empresas. Valga anotar que, en su gran mayoría, estos procesos son de carácter regional.

A la identificación de temas le sigue un análisis del estado del arte, y una suerte de mapa de los agentes y actores involucrados en esa problemática, vía proyectos de investigación y diagnóstico. Posterior-

mente, dentro de esta primera fase de las *agendas*, se establecen derroteros y compromisos hacia la construcción de redes y asociaciones.

Una segunda fase de las *agendas* está en el diseño de estrategias de acción, entre redes y asociaciones de actores. Se identifican necesidades y oportunidades especificas, mediante estudios y consultas a los actores y expertos, y, posteriormente, se construyen redes y alianzas para articular objetivos, recursos, beneficios y riesgos compartidos, mediante negociaciones consensuales y la formalización de compromisos.

En una tercera etapa se determinan los campos y líneas de investigación y acción; es decir se articula la información procesada sobre el tema, con las necesidades y oportunidades detectadas, para ser expresadas mediante líneas de investigación y desarrollo, orientadas a la resolución de problemas. Se identifican demandas específicas en formación de capacidades humanas y en sistemas de información y comunicación. Esta fase finaliza o se resume en la elaboración de un *cuaderno de la agenda* que recoge la experiencia, con las propuestas y compromisos desarrollados, con fines de aprendizaje, mejora y difusión.

En una cuarta fase, se procede a la evaluación, negociación y aprobación de las propuestas. Se convoca a la presentación de anteproyectos y propuestas. La convocatoria está dirigida a la comunidad científica, comunidad profesional, centros de investigación públicos y privados, oficinas consultoras, es decir a todas las organizaciones donde se concentre el talento y capacidad de investigación. Las convovatorias, es evidente, se abren en las líneas de investigación y desarrollo previamente concertadas. Después se procede con la evaluación de las propuestas que se presentan, mediante grupos de trabajo formados por comisiones técnicas. Más adelante me referiré, con algo más de detalle al tema de la evaluación. Y, finalmente, se negocia con los proponentes de los distintos proyectos, considerados viables, para concertar acuerdos sobre productos, impactos, asociaciones y sinergias, con otras propuestas e instituciones, y para especificar los esquemas de cofinanciamiento.

Por último, hay una quinta etapa que es el monitoreo y control de los proyectos y de las distintas propuestas, que es la fase de seguimiento.

De los pasos mencionados, lo más difícil en la construcción de las *agendas* han sido, más que la convocatoria que ha sido muy exitosa, los procesos de evaluación. Partimos de una herencia, en la cual la

evaluación de los proyectos se hacía siempre por pares; se conformaban comisiones expertas, de miembros de la comunidad científica, que evaluaban las propuestas de la propia comunidad científica. En la medida en que las agendas son un espacio abierto a la participación de distintas formas de investigación, de distintos proyectos, de distintas maneras de generar conocimiento, hubo la necesidad de introducir nuevos criterios, distintos a los tradicionales de evaluación, que complementaran el criterio de excelencia. En el desarrollo de las A*gendas*, los comités evaluadores de los distintos proyectos están conformados por pares, es decir por miembros de la comunidad científica, pero también por expertos y usuarios calificados. En este sentido, los criterios se amplían, porque además de los criterios de excelencia entran los de pertinencia y relevancia, los de factibilidad y oportunidad, los de interinstitucionalidad y coofinanciamiento, y los de multi y transdisciplinariedad. Todos estos criterios juegan en una dinámica sistémica, que no opera como una camisa de fuerza, sino como potenciadora de las posibilidades de los actores involucrados y de las mismas propuestas. Lo que hemos observado es que estos procesos de evaluación se han convertido en complejos procesos de aprendizaje, complejos no por lo difíciles, sino por lo enriquecedores. Para mí, ésta ha sido una de las experiencias más interesantes que me ha tocado vivir. Presenciar los encuentros y desencuentros entre los miembros de la comunidad científica y su visión de mundo, y de cómo se aplican los criterios de evaluación, y los miembros y visiones de los evaluadores provenientes del sector empresarial, ha sido fascinante. Lo que hemos encontrado es que las evaluaciones se han enriquecido sistémicamente, permitiendo que los criterios juegen y varíen, en su valor y ponderación, dependiendo de las características de cada proyecto.

Hasta ahora tenemos dieciséis *agendas* desarrolladas, en distintos campos. *Agendas Sociales*, en temas como educación, seguridad (seguridad social y seguridad pública); *Agendas en Salud*, que son agendas más regionalizadas, porque surgen de iniciativas de distintos actores, vinculados a los procesos de salud pública, en diferentes partes del país. Hay *agendas ambientales*, también regionalizadas, y hay *agendas industriales*, que han sido las más exitosas, porque han logrado convertirse en espacio de encuentro legítimo y legitimador, entre el sector productivo y los sectores de investigación.

Hay cuatro agendas industriales en plásticos, petróleo, ciberometalurgia y textiles. Todas y cada una de ellas han sido una

ocasión excepecional para, sobretodo, superar algunas de las tesis que han imperado sobre las imposibilidades de conexión entre el sector productivo y el sector académico o de investigación, sobre la imposibilidad de una conversación efectiva entre ellos. En el desarrollo de estas agendas se ha logrado, no sólo abrir un espacio de conversación sobre conocimientos, información, capital humano y sistemas de información, sino, inclusive, se ha llegado a superar trabas que no le corresponde al Conicit encargarse de ellas, como, por ejemplo, los problemas de comercializacion y mercadeo. Esto sucedió en la Agenda de Plásticos, donde había una vieja tranca entre los sectores resineros y los sectores de plástico; por la vía de construir un nuevo tipo de cultura, de hábito, de conversación, de negociación, ese viejo problema, dejo de ser tal cosa, y está en vías de solución.

Esta es la experiencia que les quería presentar. Claro, hay muchos detalles en los cuales no profundicé, pero aún así espero haber transmitido lo interesante que ha resultado este reto conceptual e intelectual. Quisiera mencionar, para terminar, algunas de las observaciones sobre las organizaciones, sobre cómo conseguir las organizaciones de que hablaba esta mañana el doctor Roberto Martínez. Me refiero a sí basta con que estos procesos se asuman como racionales, o si conviene abrirlos e incorporar en ellos otros elementos o dimensiones. Él hablaba de elementos cognitivos, de factores intangibles, como la confianza, por ejemplo. Pues bien, la experiencia nuestra va en ese mismo sentido. Más allá de las limitaciones legales, de los desconocimientos y del peso de una inercia histórica, lo que hemos encontrado que obstaculiza los procesos de negociación, de acuerdo, de construcción de redes, es, y perdónenme el término maturaniano, la ausencia de una suerte de emoción, que es, precisamente, la que ha logrado emerger en el proceso de construcción de las *agendas*. Por eso, cuando hablamos hoy de redes de innovación, nos referimos también a redes emocionales, redes emocionales desde el punto de vista de una emoción como la confianza, que no es un hecho racional, sino profundamente emocional, no sentimental, sino, ojo, emocional. La emoción de aprender, la emoción de cooperar y la emoción de confiar, forman una red virtuosa, que es la base del proceso y del éxito de este programa del Conycit, que, más que un programa, es un modo de gestión, una nueva forma de hacer las cosas, que está arrojando resultados positivos y está cambiando la cara de la política pública venezolana.

PANELES

Paneles

Panel I: Planificación de la Ciencia y la Tecnología
Moderador: Mariano Useche
Relatora: Janeth Osorio

Panel II: Institucionalidad de la Ciencia y la Tcnología
Moderador: José Luis Villaveces
Relator: Harold Banguero

Panel III: Sistemas Regionales de Innovación
Moderador: Campo Elías Bernal
Relator: Myriam Sánchez

Panel IV: Investigación sobre lo Regional
Moderador: Hernán Jaramillo Salazar
Relator: Manuel Aldana

PANEL I

Planificación de la Ciencia y la Tecnología

MODERADOR: MARIANO USECHE
Coordinador Comisión Regional de la Amazonía

RELATORA: JANETH OSORIO
Coordinadora Comisión Regional de la Costa Atlántica

Tema Uno:
PLAN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL PACÍFICO

ANCIZAR MÉNDEZ - Jefe Unidad Económica, Planeación Departamental, Gobernación del Valle

La presentación se concentrará en los factores de éxito y fracaso del proceso que culminó con la realización del Plan de Ciencia y Tecnología del Pacifico. Pero antes me gustaría decir cual fue la organización mínima para el trabajo. El principal responsable del Plan era la Comi-0sión Regional de Ciencia y Tecnología del Pacifico, la cual delegó las tareas de dirección en la Vicerrectoria de Investigación de la Universidad del Valle, que a su vez estuvo asesorada permanentemente por un Comité Asesor conformado por personas altamente calificadas y conocedoras del tema en la región. Para la ejecución propiamente dicha, se constituyó un Equipo Técnico de Consultoría y unas Comisiones Consultivas por departamento, las cuales conformaron Equipos de Trabajo apoyados por los Comités Departamentales de Ciencia y Tecnología.

Bien, veamos ahora cuales fueron los factores de éxito:

- El primer factor de éxito fue la voluntad de los diferentes actores regionales, tanto públicos como privados y de las universidades, para pensar en forma estratégica y sistémica sobre el papel que la ciencia y la tecnología debería tener en el desarrollo de la región.

- Se constituyó un tejido de organizaciones, una red institucional, a partir de alianzas estratégicas entre los diferentes actores participantes, nuevamente, públicos, privados, universidades y centros de investigación, para la discusión de las propuestas. Esto garantizó una alta participación y compromiso de las diferentes instituciones, lo que redundó en el acceso a toda la información pertinente para la elaboración del Plan. Esta red institucional será el aval de continuidad del Plan ya formulado.

- El apoyo de los gobernadores de los departamentos de Cauca, Valle, Nariño y Chocó aligeró el proceso de convocatoria y la generación de información secundaria a través de encuestas, una dirigida al sector privado, otra a las universidades y otra a los centros de investigación. En el mismo sentido, las Oficinas de Planeación Departamental realizaron un papel logístico importante en todo el proceso.

- La involucración permanente en el proceso de las universidades departamentales a través de las Vicerrectorias de Investigación, y la cesión de una persona de tiempo completo por parte de cada una de ellas a los equipos de trabajo.

- Se creó un mecanismo innovador para la identificación de necesidades de desarrollo científico y tecnológico en cada departamento, a través de la figura de los gestores tecnológicos departamentales, apoyados por cada uno de los Comités. Además, estos gestores actuaron como los garantes técnicos del trabajo de los equipos locales en cada departamento.

- La selección de los gestores fue fundamental. Se escogieron personas con una reconocida trayectoria en el tema de la ciencia y la tecnología, con alta credibilidad dentro de su sociedad civil y con poder de convocatoria.

- La creación de un banco de datos de ciencia y tecnología regional soportado fundamentalmente en la información generada por las encuestas.

- La formulación del Plan utilizando un modelo de gestión matricial abierto, flexible y participativo. Esto permite hoy día entender el Plan no como un producto final y acabado sino como un proceso en permanente construcción.

- Una adecuada gestión institucional para la consecución de recursos y la dirección única y clara de un experto de tiempo completo.

- La idea clara de conformar un observatorio de ciencia y tecnología regional permitió la generación de una información muy valiosa para la evaluación y seguimiento del Plan.

En cuanto a los factores de fracaso, o mejor de retrasó en el proceso, se podrían mencionar:

- La percepción parcial y distorsionada que se tiene de la ciencia y la tecnología como motores del desarrollo regional.

- El acceso a la temática de ciencia y tecnología en un lenguaje cotidiano común a todos los actores regionales.

- La poca credibilidad en el equipo técnico y en los equipos de trabajo departamentales, por parte de los diferentes actores regionales, en cuanto a la posibilidad de generar un producto de calidad.

- La arraigada idea en los empresarios de que la ciencia y la tecnología es en últimas un paquete tecnológico que se compra fundamentalmente a través de maquinaria y equipo. Es decir, la reducción del cambio técnico a una adquisición de tecnologías duras.

- La falta de liderazgo y de compromiso real por parte de la Comisión Regional de Ciencia y Tecnología para con la formulación del Plan, a pesar de ser la principal función asignada al momento de su conformación. El proceso terminó finalmente liderado por las Universidades y el equipo técnico seleccionado.

- La falta de compromisos más tangibles, en cuanto a recursos financieros o humanos, por parte del sector privado para con el Plan. Esto a diferencia de lo aportado en este sentido por el sector académico y el sector institucional.

- El débil apoyo al proceso de formulación del Plan por parte de instancias institucionales nacionales. Ni Ministerios, excepto el de Comercio Exterior, ni el Departamento de Planeación Nacional brindaron colaboración. Esta recayó fundamentalmente en Colciencias.

- Una débil asistencia técnica y financiera por parte de organismos internacionales a los que se les solicitó cooperación para con el Plan.

- Dificultades en el desembolso de los recursos prometidos y asignados por parte de Colciencias y el Corpes. Además, de dificultades para el manejo autónomo de recursos en cuanto a los desembolsos requeridos por la programación en la formulación del Plan.

La formulación del Plan fue guiada por cuatro principios fundamentales:

- La orientación del Plan se hizo hacia la investigación aplicada.

- Se buscó definir unos sectores estratégicos de trabajo.

- Se buscó converger con las prioridades departamentales de desarrollo.

- Se consideró fundamental involucrar a la universidad.

Finalmente, hacer notar que mientras el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología ha privilegiado la investigación básica, un Plan Regional de Ciencia y Tecnología debe privilegiar la investigación aplicada. El Plan del Pacífico lo ha hecho y espera que sus formulaciones de política correspondan a las demandas departamentales para hacer viable su implementación. Existe un primer aval para la implementación con la posibilidad de acceder a los recursos que serán asignados por el Consejo Nacional, dentro del acuerdo que el 20% de los recursos totales del Sistema sean canalizados a las demandas regionales.

Tema Dos:
PROCESO DE PLANEACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN EL DEPARTAMENTO DEL AMAZONAS

GERMÁN VALLEJO - Director de Planeación Departamental, Gobernación del Amazonas

La institucionalización de la ciencia y la tecnología en el departamento del Amazonas está ligada a la formulación e implementación del Plan Departamental de Desarrollo: "Amazonas XXI", cuya cobertura será el periodo 1998-2000.

El proceso de formulación del Plan de Desarrollo se inició con el levantamiento de información del departamento, la cual era manejada

institucionalmente en la Gobernación de forma desarticulada. En esencia, el Plan buscaba lograr el cruce de dos caminos: el de la Administración y el de la Comunidad, de tal forma que se lograra motivar un prolífico proceso de participación ciudadana con transparencia. Este objetivo tenía dificultades principalmente porque la población del Amazonas está dispersa fundamentalmente en tres municipios: Leticia, Tabatinga y Puerto Nariño, este último, con población básicamente indígena.

Sin embargo, el Plan logró involucrar a todo el departamento a través del mecanismo de las mesas de conversación territoriales (18), en donde se hizo explícita la mejor tecnología de planeación regional: la conversación. Y sobre dos premisas básicas, la comunicación directa y de doble vía, y la información oportuna y transparente, se logró generar producción social de conocimiento. La información generada en cada mesa se sistematizó (cartografías, georeferenciación de proyectos, datos municipales) y cada municipio formalizó un "dossier" de propuestas a partir de la evaluación del Plan de Desarrollo anterior (1995-1997). Estas propuestas desembocaron en la formulación de grandes programas departamentales, no proyectos, sobre los cuales se construyó el Plan. Es importante notar aquí, que el "proyecto" no permite miradas de mediano y largo plazo para el desarrollo regional.

Entrando en más detalle del proceso, este, como se dijo, se inició con el encuentro de la administración y de la comunidad en las mesas de conversación en cada municipio. Luego se hicieron mesas de conversación sectoriales e intersectoriales en diferentes temas, entre ellos la ciencia y la tecnología, para terminar con las denominadas cumbres de interplaneación entre la gobernación y las administraciones municipales, en donde se tomaban todos los elementos e información de las mesas para formalizar programas que integraran los planes municipales con el departamental. En el proceso no se optó por contratar consultores. Este proceso de abajo hacia arriba, mostró sus bondades con respecto a la articulación de los planes locales con el departamental, especialmente en el caso de Puerto Nariño y de los resguardos Ticuna-Huitoto.

Para el proceso de planeación departamental fue fundamental la retroalimentación del Consejo Territorial de Planeación, el cual convocó a diferentes estamentos ciudadanos de la región y generó documentos valiosos de observaciones que se incorporaron finalmente al Amazonas XXI.

El Plan finalmente busca articular lo sectorial con lo territorial, a través de ocho procesos básicos: la participación ciudadana, la descentralización, la transparencia, el bienestar social, las relaciones panamazonicas, los procesos productivos, el medio ambiente y la ciencia y la tecnología. Lo importante de este acercamiento, es que los planes de acción serán formulados intersectorialmente sobre cuatro subsistemas de planificación: el social, el económico, el político y el tecnológico ambiental.

La institucionalización de la ciencia y la tecnología se hará a través de un portafolio de proyectos concertados con la Comisión Regional de Ciencia y Tecnología de la Amazonia y con la constitución del Consejo Departamental de Ciencia y Tecnología.

En conclusión, el Plan es una carta de navegación y una herramienta flexible construida sobre programas surgidos de una matriz de procesos y sectores, en donde la comunidad tiene activa participación y responsabilidad.

Tema Tres:
PLAN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE SANTANDER

LUIS EMILIO ROJAS - Secretario de Planeación, Gobernación de Santander

La experiencia del Plan de Ciencia y Tecnología de Santander, formulado para el período 1997 al 2010, la resumiré en los siguientes apartes: los antecedentes del Plan, el contexto regional, las etapas del proceso, el estado de avance, y los dinamizadores y limitantes del proceso.

El Plan se formuló bajo el marco normativo de la ley 29 de 1990 y de los principios de la Constitución Nacional. En el departamento esto ha repercutido en un desarrollo institucional para la ciencia y la tecnología, expresado en la creación de la Oficina de Ciencia y Tecnología en la Gobernación, hacia 1992, y en la constitución del Consejo Departamental de Ciencia y Tecnología, en 1995.

La dinámica que se estaba dando sobre la dimensión de la ciencia y la tecnología era parte de un proceso de reflexión más amplio en todo Santander, denominado: La Gran Estrategia de Santander Siglo XXI. Este proceso se enmarcaba sobre cuatro elementos fundamentales: i) El Plan Prospectivo de Santander; ii) El Plan Prospectivo de Ciencia y Tecnología; iii) La articulación de los anteriores con el Plan Decenal de Educación; iv) La infraestructura necesaria para al competitividad regional; y v) El Plan Estratégico de Formación de Recurso Humano.

En ese momento se entendió que la ciencia y la tecnología eran los pilares fundamentales de la competitividad regional y por lo tanto había necesidad de articularlas como variables al desarrollo social y económico de la región.

Todo esto llevó a la concreción de los siguientes compromisos: La Oficina de Ciencia y Tecnología asignó presupuesto para el proceso, mientras la Secretaría de Planeación se comprometió con la coordinación general. El SENA asignó un asesor para evaluar sectores industriales. La Universidad Industrial de Santander aceptó como proyecto de grado algunos trabajos de estudiantes dentro del Plan Prospectivo, bajo la guía del consultor del proyecto. Y, los funcionarios que desarrollaban en ese instante el postgrado en gestión tecnológica asumieron la coordinación de cada subsistema en que se dividió el Plan y se comprometieron a desarrollar documentos.

Cinco fueron las etapas para la formulación del Plan: La primera, fue un alistamiento institucional y financiero. La segunda consistió en la preparación de los términos de referencia para la contratación de un consultor. La tercera, fue el diseño organizativo del proceso. La cuarta, la propuesta metodológica. Y la quinta, la identificación de actores a convocar.

En cuanto a la estructura organizativa, se creó una dirección científica contratada con un consultor experto en el tema, la cual estaba apoyada por un grupo técnico operativo conformado por funcionarios de Planeación Departamental. Se creó además, un grupo de coordinadores por subsistemas de trabajo, al igual que grupos participantes de los diferentes sectores.

En los grupos de trabajo por subsistemas recayó la mayor responsabilidad del trabajo, el cual se cumplió sobre cuatro etapas metodológicas: Un análisis situacional de la temática, la revisión de grandes tendencias, la construcción de un futuro viable y deseable, y la formulación de un plan de acción 1997-2000. En estos grupos de trabajo participaron alrededor de 64 personas de diferentes estamentos de la sociedad, distribuidos entre instituciones gubernamentales, universidades, empresas, centros de investigación y la misma Comisión Regional de Ciencia y Tecnología de Centro-Oriente. La información ue soportó el trabajo de los grupos fue obtenida de encuestas a 327 actores regionales, relacionada con el tema de la ciencia y la tecnología, y de tres eventos: Seminario el Empresario Innovador y la

Competitividad, Foro sobre Educación, Ciencia y Tecnología; y el Encuentro de Investigadores de Santander.

La actividad de los grupos de trabajo quedó plasmada en 28 documentos que fueron editados y consolidados en un informe final de cuyo contenido resaltan: Los informes de prospectiva; el proceso histórico, cultural y de formación de conocimiento de la región; los programas de investigacion científica; y los estudios sectoriales y disciplinares para la conformación del sistema regional de innovación.

Entre los productos visibles del proceso de formulación, además del documento base, está la generación de espacios de concertación; la articulación del Plan de Ciencia y Tecnología, el Plan Decenal de Educación y el Plan de Desarrollo Santander Siglo XXI; y la gerencia de la Universidad Industrial de Santander para la implementación del Plan. En cuanto a los proyectos de ejecución en el corto plazo se tienen: Reactivación del Consejo Departamental de Ciencia y Tecnología; Creación de una Dirección de Desarrollo Económico adscrita a la Secretaría de Planeación; Creación del Observatorio Regional de la Ciencia y la Tecnología; Fortalecimiento de la Ciencia y la Tecnología en los programas educativos; Regionalización y socialización del Plan; Desarrollo de un Sistema de Información para el Desarrollo Tecnológico; y un Fondo Regional para la Innovación. Estos proyectos alimentaran el proyecto más global de la conformación del Sistema Regional de Innovación. Además, todos se articularán al gran proyecto de la Alcaldía "Bucaramanga Tecnopolis" y al programa de periodismo científico, que actualmente se impulsa.

Entre los factores dinamizadores del proceso se tienen: el entorno favorable a nivel nacional y departamental del tema; el apoyo institucional; la alta participación de los diferentes actores regionales; la calidad del recurso humano reclutado para el proceso; la implementación del Plan a través de una gerencia institucional; y la puesta en marcha del Consejo Departamental de Ciencia y Tecnología.

Por otro lado, los factores limitantes fueron: la escasez de recursos fuera de los asignados por la Gobernación; el débil manejo de la metodología prospectiva; la escasa formación y falta de aprecio por las actividades científico-tecnológicas por buena parte de los actores consultados en el proceso; y la escasa participación de la provincia en el proceso de formulación.

Finalmente, el Plan se concreta en el desarrollo de cuatro corredores o polos: El del Magdalena medio agrícola y minero-energético; el corredor turístico; la seguridad alimentaria y la biodiversidad; y la in-

fraestructura para negocios internacionales con salidas al Atlántico y al Pacífico.

En conclusión, el departamento de Santander cuenta hoy día con un instrumento orientador que busca consolidar la generación de conocimiento en la región y la promoción de sectores estratégicos para su desarrollo.

Tema Cuatro:
PLAN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL HUILA

CARLOS AMEZQUITA - Miembro Comisión Regional de Centro Oriente

Los antecedentes del Plan básico de ciencia y tecnología se pueden encontrar en el tiempo, como consecuencia de eventos acumulados, que desde el año 1985 fueron cincelando en el entretejido social del Huila un proyecto regional dirigido a crear progresivamente las condiciones estratégicas para que la Ciencia y la Tecnología cumplan su papel protagónico, como soporte para enrumbar el desarrollo sostenible y equitativo del Departamento.

La transferencia sostenida de regalías petroleras desde el Gobierno departamental hacia fondos y entidades del ámbito regional posibilitó la capacitación-formación del recurso humano para el desempeño profesional e investigativo. Particularmente, en la Universidad Surcolombiana, el Fondo Genaro Díaz Jordán, el Instituto Huilense de Cultura, la Academia Huilense de Historia, la Fundación para el Desarrollo Integral del Huila, entre otras instituciones, se generó la posibilidad de experimentar y proponer marcos conceptuales para comprender e incidir sobre el desarrollo regional, a través de la participación en planes de desarrollo a nivel sectorial, local, departamental y nacional. En 1988, por ejemplo, la Universidad Surcolombiana formuló su Plan Básico de Investigaciones, metodología que posteriormente se transfirió a nivel departamental.

La expedición de la ley 29 de 1990 (ley de ciencia y tecnología) favoreció la liberación de muchas potencialidades de investigación en la región; igualmente, fue un hecho detonante para el proceso, la constitución en el mismo año del Comité Departamental de Ciencia y Tecnología. Pero fueron los convenios de la Universidad Surcolombiana con el Gobierno Departamental entre 1994 y 1995 , los que abrieron la posibilidad real de adelantar una prospectiva de la ciencia y la

tecnología, como proceso que contribuyera al desarrollo sostenible del departamento con sentido productivo y competitivo. Los resultados más tangibles son el Plan Básico de Ciencia y Tecnología para el Huila (1994) y la creación de la Red Huilense para el Fomento de la Ciencia y la Innovación Tecnológica – REDHCIT- (1996). Estos proyectos se han alimentado del Censo de Investigadores, Entidades Vinculantes y Sector Productivo (1995).

Dentro de los principales resultados se tienen:

- Desde 1994 los Planes de Desarrollo Departamental incluyen como componente la ciencia y la tecnología.
- Los municipios de Neiva, Pitalito, Rivera y La Plata han definido acciones y proyectos de ciencia y tecnología.
- La experiencia metodológica ha sido transferida a otros departamentos.
- Se ha constituido un grupo de trabajo interdisciplinario permanente
- Se constituyó la REDHCIT
- Se han identificado seis programas estratégicos: calidad corporativa; agropecuario-minero; telecomunicaciones e informática; salud; medio ambiente y hábitat; desarrollo institucional.
- Se definió la visión: Potenciar al Huilense para que trabaje con calidad, intercomunicado, con apoyo institucional, salud, nutrición y ambiente limpio.

Se puede reseñar que los grandes logros que subyacen van desde lograr la confianza entre los actores comprometidos, hasta ganar el cambio de actitud en la clase política regional y de los empresarios hacia la ciencia y la tecnología, como factor de desarrollo. También haber logrado un gran laboratorio institucional y regional para socializar la ciencia y la tecnología, expresado en el reconocimiento de la investigación y de su divulgación. Todo esto permitió colocar a la ciencia y la tecnología como soporte para tomar decisiones en el sector productivo, en la educación y en la gestión cotidiana del departamento.

Tema Cinco:
PLAN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL CARIBE

SIMÓN MARTÍNEZ - Secretario Técnico Comisión Regional Costa Atlántica

El Plan de Ciencia y Tecnología para la Costa Caribe se inscribe dentro del contexto del proceso político de regionalización y descentralización administrativa que existe en el país y que busca generar el desarrollo de instituciones y capacidades regionales de todo tipo. En particular el proceso de regionalización para la ciencia y la tecnología se viene desarrollando desde 1992, con la creación de los documentos conceptuales definidos en las publicaciones oficiales de Colciencias; concretamente la publicación Ciencia y Tecnología para una Sociedad Abierta. Posteriormente, el trabajo de diagnóstico de las Misiones Regionales (en 1993 y parte de 1994) y la instalación de las Comisiones Regionales de Ciencia y Tecnología, a partir del segundo semestre de 1994, han sentado las bases para que los beneficios del desarrollo científico-tecnológico lleguen de manera más evidente a todas las regiones del país.

Como parte de este proceso, ha sido de inmenso valor el apoyo permanente de Colciencias para la creación y funcionamiento de la Comisión Regional de Ciencia y Tecnología de la Costa Atlántica, la cual, en un proceso muy particular a la región, se ha articulado consistentemente con el CORPES Regional, en todo lo referente a la planificación de la ciencia y la tecnología dentro de un marco más global del desarrollo regional. Además, ha sido de gran utilidad para todo el proceso la vinculación de la Universidad del Norte como secretaría técnica, lo que ha favorecido los vínculos con el sector empresarial y productivo de la región.

El enfoque del Plan es estratégico, prospectivo y de carácter sistémico, contingente y situacional, y se ajusta a los propósitos y requerimientos de la región, en cuanto a la promoción de su liderazgo y la conquista de mayores espacios de equidad, mediante la construcción de su futuro a partir de los logros del presente. Dentro de este contexto se ha elaborado un documento que incluye los resultados de la evaluación a la actividad científica y tecnológica en la Costa Caribe colombiana, así mismo, ofrece las bases conceptuales para el desarrollo de un Sistema Regional de Ciencia y Tecnología, y propone un planteamiento estratégico para orientar las acciones de la Comisión Regional de Ciencia y Tecnología en el escenario regional, nacional e internacional.

Indudablemente el Plan aporta, como elemento de identidad regional, a la creación de una cultura abierta e innovadora hacia el desarrollo social mediante la incorporación de los adelantos científicos y tecnológicos. Con ello se pretende enfrentar los desafíos del siglo XXI en materia de generación de conocimiento; internacionalización de la economía regional en un contexto global, y el fortalecimiento de la autonomía regional requerida para los nuevos escenarios.

Finalmente, no es recomendable suponer que desde el punto de vista de la Ciencia y la Tecnología, todas las regiones son iguales entre sí, debido a que los desniveles en la práctica son evidentes. Si el grado de desarrollo de las instituciones que conforman los sistemas regionales de ciencia y tecnología no es equilibrado, éste puede traer como resultado la acumulación de recursos en las regiones con mayor grado de capacidades, lo cual limita a las regiones más atrasadas en el acceso a los recursos, en esquemas basados de manera exclusiva en la competencia por Fondos.

Tema Seis:
PROCESO DE PLANEACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN ANTIOQUIA

SERGIO FAJARDO - Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia

Alrededor del tema de ciencia y tecnología existe una serie de discursos establecidos, la sociedad del conocimiento, la sociedad de la información, la nueva era del siglo XXI, etc., todos ellos muy coherentes. Sin embargo, el gran desafío es poder hacer realidad el discurso y concretarlo en hechos.

Para lograr un discurso coherente con la realidad de Antioquía, nos hemos propuesto trabajar sobre un gran principio. Que siempre que se hable de ciencia y tecnología haya una interacción entre el sector productivo, el sector académico y el sector gubernamental. Antioquía cuenta con un desarrollo aceptable, para las condiciones del país, en cada uno de los tres sectores, por lo tanto, el reto principal es como desarrollar una política de ciencia y tecnología que gire alrededor de la interacción de esos tres sectores.

Con este principio en mente y sabiendo que existía una base mínima de organización y desarrollo, en la academia, en el sector productivo y en las instituciones públicas, hace dos años y medio, decidimos iniciar

el proceso, liderado por Proantioquia, institución que ha sido creada para pensar el desarrollo de la región con el apoyo de la Gobernación. Otro factor que facilitó el proceso, fue que Antioquía siempre ha entendido y le ha apostado al proceso de descentralización, y hacerlo para el tema de la ciencia y la tecnología no representó buscar una nueva forma de actuar.

Entonces, se propuso desarrollar una estrategia de ciencia y tecnología para el departamento con un objetivo claro: Incorporar la ciencia y la tecnología en forma sistemática al desarrollo del departamento de Antioquía.

Vale la pena en este punto aclarar el alcance que le dimos al papel de la región. Efectivamente, Antioquía pertenece a la Comisión Regional del Noroccidente con Quindio, Risaralda y Caldas, pero en la Comisión se ha entendido y aceptado, que si se desea un proceso conjunto coherente, se necesita que en cada departamento exista una estructura básica y sólida, que identifique el tema como importante, porque de lo contrario, siempre se estaría trabajado sobre procesos efímeros y de muy corto plazo. Con esto en mente, Antioquía emprendió su proceso de consolidación de la ciencia y la tecnología en el departamento.

El trabajo inicia, como ya se dijo, en reconocer las potencialidades del departamento, para pasar rápidamente a identificar qué queremos como departamento. Para esto era necesario tener presente que a pesar de que en el departamento existen sectores sensibles al tema, aunque en general en nuestra cultura, incluyendo aquí a todo el país, no existe una concepción arraigada de la ciencia y la tecnología como necesidad para el desarrollo. De aquí que hallamos evitado, el que nosotros denominamos el síndrome de la planeación estratégica, y hallamos elegido un camino del ir haciendo. Esto porque creemos que el discurso es efímero pero los hechos son contundentes y generan credibilidad.

Por lo tanto empezamos, sin ningún estudio de personas "sofisticadas", por identificar unas áreas cruciales para el departamento y a hacer cosas concretas en ellas. Se identificaron tres áreas de trabajo: el agua y la biotecnología; la educación; y la relación sector productivo, centros de desarrollo tecnológico y sector académico. No hubo necesidad de traer a ningún experto para identificar estos temas, y además a nadie se le ocurriría discutir, ni aquí, ni en ninguna parte del mundo, que estos temas no son vitales. Además, es claro que cada una de estas áreas no puede desarrollarse y avanzar si no recurre a la ciencia y la tecnología para resolver sus necesidades especificas. Bueno,

vale la pena una aclaración. Aunque no contratamos ningún estudio concreto, si recurrimos a la información existente, por ejemplo la generada en el Plan Estratégico de Medellín y la de Antioquía siglo XXI. Además, no es que no tengamos plan de desarrollo para la ciencia y la tecnología, sino que lo vamos construyendo y esta construcción empezó con un gran ejercicio de entrevistas a los actores más representativos, tanto del sector académico como del sector productivo.

Así, por ejemplo, en el tema estratégico de la educación empezamos con unas tareas especificas. Vamos a desarrollar la informática educativa en el departamento, ya que es claro que la informática ha transformado el proceso pedagógico. Para esto, se ha diseñado una estrategia de desarrollo de software educativo, y vamos a preocuparnos por la calidad de la educación básica, y su conexión y tránsito hacia la educación superior. También identificamos debilidades en la formación matemática y en la gestión escolar. Entonces, creamos un mecanismo que se denomina el Servicio Social Educativo Universitario, por el cual fortalecemos la educación matemática y la gestión administrativa en las escuelas con la colaboración de la universidad.

Por otro lado, Antioquía descubrió hace rato que para encontrar senderos de desarrollo había que formularse grandes retos. Por ejemplo, construir industria en un valle donde solo había montañas y minas. Y, junto a esto, el departamento se dio cuenta que los ingenieros eran fundamentales para su desarrollo. Por lo tanto, nos planteamos el gran reto de la ingeniería para Antioquía, que consiste en desarrollar una, propuesta de doctorado en ingeniería y para la cual nos fijamos un periodo de 10 años. Esta propuesta no es sólo del y para el sector académico, en el tema están trabajando también el sector productivo y el sector público y se están generando consensos en cuanto a enfoques y contenidos. Esto demuestra lo que buscamos: que la ciencia y la tecnología aporten al sistema educativo de Antioquía y del país.

También entendimos que el trabajo que estamos desarrollando en las tres áreas estratégicas debe tener presente tres principios: se debe partir de la experiencia y necesidades del territorio; se debe tener conciencia de que estamos en un contexto tanto nacional como internacional; y, todo este proceso no debe ser de una o pocas instituciones, es un reto para toda la región.

Ahora, en cuanto al área estratégica de la relación entre sector académico, centros de desarrollo tecnológico y sector productivo hemos avanzado. Aquí no existía ningún problema de discurso, la literatura es abundante, pero sí detectamos que el gran problema es el cómo, es decir: ¿cómo acelerar la interacción?. Entonces, diseñamos un mecanismo denominado los grupos de innovación que tienen como eje los centros de desarrollo tecnológico. Estos grupos se conforman con actores de cada uno de los sectores y se activan con las demandas de las empresas. La muestra del éxito del mecanismo, es que hoy día existe una cartera de 140 proyectos repartidos en los diferentes centros de desarrollo tecnológico, que incluyen una gama amplia de proyectos, desde los pequeños proyectos de 500 mil pesos hasta los grandes proyectos de 200 millones de pesos. Lo importante es que la credibilidad se creó trabajando, cada idea se convierte en proyecto y cada proyecto arranca. Así vamos abriendo puertas.

Dos cosas han sido muy importantes en el proceso de construcción de la estrategia de ciencia y tecnología para Antioquía. Primero, que la gente ha entendido que esto es un proyecto de región, del cual todos nos vamos a beneficiar, y para lo cual el sentido de pertenencía o "regionalismo" ha sido fundamental. Segundo, arrancamos el proceso sin crear ninguna institución. A medida que fuimos trabajando se fue creando la necesidad de instituciones, por ejemplo, el Consejo Departamental de Ciencia y Tecnología lo creamos un año y medio después de iniciado el proceso. Este ir haciendo cosas, antes que privilegiar el deber ser, nos ha abierto posibilidades reales de acceso a la financiación del proceso, tanto de entidades públicas como de entidades privadas.

Ahora ya estamos listos para interactuar con toda la región, vamos a compartir nuestra experiencia y aprenderemos de los demás, ya que hemos creado una base creíble, sólida y en funcionamiento.

Tema Siete:
PLANEACIÓN REGIONAL EN EL DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN

CARLOS VARGAS - Unidad de Planeación Regional, Departamento Nacional de Planeación

Aunque en la Unidad de Planeación Regional y Urbana no contemplamos la Planeación de la Ciencia y la Tecnología como área de trabajo y nuestra experticia es en la construcción de herramientas para la

planificación territorial y el seguimiento a la inversión, sí nos interesa aportar nuestra visión de la planificación regional y urbana, y recoger las experiencias que se han tenido en cuanto a la ciencia y la tecnología en Colombia.

En este sentido creemos que la regionalización de la ciencia y la tecnología debe orientar sus esfuerzos a la maduración de herramientas como la planeación estratégica, los mecanismos de promoción y desarrollo de la ciencia y la tecnología, instrumentos de ordenamiento territorial y la construcción de un sistema de indicadores. Estas herramientas permitirán redireccionar las políticas de desarrollo regional para el mejoramiento de la calidad de vida de la población. Además, la ciencia y la tecnología debe apoyar las dimensiones del desarrollo regional como son: la económica, la social, la política, la cultural y la ambiental.

En general, nosotros concebimos que las regiones o los departamentos deben ser los promotores de su propio desarrollo, tal que los diferentes actores involucrados se reeduquen en acciones más emprendedoras y de mejoramiento continuo, y en donde la apropiación cultural y la ciencia y tecnología sean fundamentales para su logro. Sin embargo para que la variable de ciencia y tecnología se haga explícita, ésta debe quedar plasmada en los planes de desarrollo regional, departamental, municipal o local. Esto debe ser una de las prioridades de las Comisiones Regionales de Ciencia y Tecnología, al igual que su articulación con los CORPES como instancias del nivel regional para la asignación de recursos y promoción del desarrollo regional.

Un instrumento importante para la planeación regional es la ley 388 de 1997. Esta ley de ordenamiento territorial le da competencias al Estado para promocionar el desarrollo territorial y en consecuencia la ciencia y la tecnología. Entre estas competencias están, la localización de grandes proyectos de infraestructura, regulación de formas de uso del suelo, establecimiento de lineamientos de urbanización y del sistema de ciudades, garantizar la equidad en la prestación de servicios públicos y el acceso a las infraestructuras sociales. Si el Estado avanza en la definición de estas competencias se crearán unas pautas para el desarrollo y la incidencia de la ciencia y la tecnología en el desarrollo regional. Esto se potenciará si las regiones asumen su papel dentro del marco de la ley respecto a las áreas de conurbación, políticas de población, usos de áreas urbanas y rurales, y orientación de las infraestructuras físicas y sociales. Como se puede observar existe una estrecha relación entre ciencia, tecnología y ordenamiento territorial

que se puede concretar con propuestas sobre parques tecnológicos, conglomerados industriales y distritos industriales, para llegar más adelante a formular áreas virtuales de ciencia y tecnología, todo esto en concordancia con un renacimiento de la geografía económica. Dentro de estas posibilidades de ordenamiento territorial e industrial, la ciencia y la tecnología debe concentrarse y orientase a la formación y ubicación de centros de productividad y desarrollo tecnológico. Ejemplos de propuestas son el Parque Tecnológico de Antioquía, el de Bogotá en la Zona Franca y la Agrópolis y Tecnópolis de Occidente.

Una gran debilidad para la planeación territorial y urbana ha sido la falta de información sobre ciencia y tecnología, y en particular sobre los gastos de inversión en dicha área. La única información consistente es la de Colciencias, pero ella solo representa el 25% del presupuesto total en ciencia y tecnología, mientras 109 instituciones gastan el 75% restante. Sin embargo, la información de Colciencias da indicios interesantes sobre la inequidad en el reparto presupuestal. Por ejemplo, entre 1995 y 1997, el 42.5% de la inversión se dio en Santafé de Bogotá, 22.4% en la región de Noroccidente, 15% en la del Pacífico, 13% en Centro-Oriente, 7.1% en la Costa Atlántica, 0.8% en la Amazonia y 0.29% en la Orinoquia. Esta inequidad podría estar explicada por la calidad de la demanda regional de ciencia y tecnología, pero los casos de la Costa Atlántica, Amazonia y Orinoquia requieren un diagnóstico más profundo. Ahora bien, no solo es necesario tener estadística sobre gasto público, sino también se necesita información sobre el gasto privado y la inversión extranjera en diferentes sectores estratégicos de las regiones. En este punto vale la pena recomendar a las entidades públicas y privadas que financian proyectos relacionados con la ciencia y la tecnología, que deben fortalecer su capacidad de negociación para promover su participación en las ganancias de los proyectos exitosos y de esta manera fortalecer su posición financiera. También a nivel de recomendación para las regiones, se deben hacer esfuerzos para la creación de fondos regionales de capital de riesgo siguiendo el modelo desarrollado a nivel nacional, y que hoy cuenta incluso con recursos del sector privado.

Otra información relevante, tanto para la planeación regional como para las Comisiones Regionales de Ciencia y Tecnología, es la del registro de la propiedad intelectual. Efectivamente se ha encontrado una relación estrecha entre la productividad de las empresas y el número de patentes, esto demuestra la rentabilidad de la ciencia y la tecnología a nivel regional.

Finalmente, para el DNP es muy importante que las estrategias regionales de desarrollo no estén aisladas de las estrategias de ciencia y tecnología, y que las fuentes de financiación se diversifiquen. En el mismo sentido, se deben fortalecer los sistemas de información regional sobre ciencia y tecnología, tanto en lo que respecta a los niveles de inversión regional como a los indicadores para el monitoreo y evaluación del gasto en investigación y desarrollo. La implementación de Observatorios Regionales de Ciencia y Tecnología será un camino por explorar muy interesante y que deberá articularse con la actual experiencia de la Unidad en la construcción de indicadores de coyuntura económica departamental.

COMENTARISTA: JOSEBA JAUREGUIZAR

He encontrado muchas lecciones en las presentaciones que he escuchado y me gustaría comentar algunas particularidades.

En el caso del Plan del Pacífico considero que su horizonte de planeación es excesivo. La planeación de la ciencia y la tecnología tiene efectivamente un horizonte de largo plazo, pero no fijar períodos cortos para su evaluación, reflexión y redireccionamiento puede costar la credibilidad del proceso. Yo creo que los planes deben hacerse a unos 4 o cinco años pero ser absolutamente flexibles para cambiar de rumbo. Por otro lado, me parece que tiene una gran fortaleza y es que ha entendido lo fundamental que es para la ciencia y la tecnología, planear para una región. En ese sentido ha superado la dicotomía, planteada a través de todo el panel, entre planear para una región o para un departamento, aunque siento que existe un sesgo en el análisis en el departamento del Chocó. Otras fortalezas del Plan son la acertada identificación de las demandas regionales en cuanto a ciencia y tecnología y el evidente compromiso que trasluce de los diferentes actores regionales. Pero veo como debilidad, aunque esto debe matizarse para todos mis comentarios porque mi reacción es a 30 minutos de escucha, el que el Plan no tenga una explícita articulación con los planes de desarrollo departamentales y por lo tanto, no sea de esta manera la base de cada una de las políticas de desarrollo productivo o industriales.

Para mi el gran aporte del Plan del Amazonas es la cantidad de lecciones que tuvimos respecto a la comunicación entre actores públicos y privados, más aún cuando ésta se desarrolló en una región tan diversa desde el punto de vista histórico, cultural y de la composi-

ción de la misma población. Todo esto deriva en una gran fortaleza y es que se utilizaron múltiples acercamientos metodológicos para la formulación.

En cuanto al Plan de Santander he visto un plan estructurado y muy detallado con un sesgo al uso de la metodología de la prospectiva. Tiene fortalezas como la de estar muy articulado al Plan de Desarrollo del departamento y a la construcción conjunta de una visión a 15 años, además de una participación muy clara de los diferentes actores.

El Plan de la Costa Atlántica también tiene la virtud de planear para una región y no sólo para un departamento y siento que para lograr esto se recurrió a una gran creatividad. Tiene un factor muy interesante y es una explícita relación con la universidad, y como a través de ella se puede lograr un acercamiento hacia el sector productivo de la región.

Del Plan del Huila he rescatado también la alta creatividad para convocar a la participación de los diferentes actores, lo que ha implicado el uso de diferentes metodologías, que a su vez siento, tienen una gran base y fortaleza al recurrir a elementos culturales para su cohesión. En este punto creo que radica su fortaleza, porque ha sido el Plan que mejor ha hecho explícito el concepto de la confianza como un requisito para la apropiación social del Plan y facilitar su posterior implementación.

Al Plan de Antioquía lo he llamado el plan pragmático. No el plan del general en la retaguardia dando ordenes sino el plan del general que va al frente de sus hombres. Es un plan de ir al frente haciendo cosas respondiendo a necesidades reales y básicas construyendo consensos. Considero muy valioso el enfoque que se le ha dado a los centros tecnológicos como los articuladores del sector académico y del sector productivo. Para esto es clave el concepto de trabajo conjunto desde las demandas tecnológicas de las empresas y la conformación de equipos entre tecnólogos e investigadores. Esta es una verdadera investigación por contrato y un verdadero modelo a seguir.

Con respecto a la presentación del Departamento Nacional de Planeación me parece rescatable la pregunta por el cómo se construye un Plan Nacional de Desarrollo. Si abajo hacia arriba o viceversa. Es decir, desde los municipios y regiones hacia una integración nacional, o desde unas prioridades nacionales hacia unas aplicaciones regionales. En este sentido yo soy un regionalista convencido y creo en la

creciente regionalización de la actividad económica. Además, de que se debe reflexionar sobre la profunda crisis en que han entrado los Estados nacionales, ya que son demasiado rígidos para controlar los flujos globales de poder y dinero, pero al mismo tiempo han sido deslegitimados por la pluralidad conflictiva de identidades que se reconcilian difícilmente en el marco del Estado nación. En este sentido los gobiernos regionales tienen más posibilidades de prosperar en la medida que se configura una economía abierta que diversifica los flujos económicos de intercambio. Por lo tanto creo que el proceso de regionalización es imparable y la planeación nacional debe hacerse de abajo hacia arriba.

Finalmente creo que todo proceso de planeación debe procurar el consenso de los actores y hacerles partícipes no sólo en la elaboración del plan sino en la dirección, seguimiento y evaluación de los resultados. También se debe empezar por lo que existe en las regiones en cuanto a sus fortalezas en capacidades productivas y tecnológicas, para desde allí diversificar. Un tercer elemento importante es que se debe pasar de una concepción y política de oferta a una concepción de planeación y políticas de demanda. Esto no quiere decir que no exista investigación básica, pero sí que esta investigación este orientada por las necesidades de las regiones. Igualmente la investigación aplicada de los centros de desarrollo tecnológico debe esta guiada por la demanda del sector productivo y en particular atender las demandas de las pequeñas y medianas empresas ya que éstas no tienen la suficiente masa crítica para investigar. Un cuarto elemento para el éxito de la planeación en ciencia y tecnología, es la selección de áreas estratégicas. Una región no puede ser buena en todas las actividades productivas y por lo tanto debe priorizar y crear consenso en cuanto la selección hecha. Y por ultimo, deben construirse indicadores de resultado del plan para llevar a cabo un verdadero proceso de seguimiento y evaluación, necesario para la credibilidad del proceso y para hacer los cambios de rumbo cuando sea preciso.

COMENTARIOS FINALES

Comentarios del moderador y los asistentes

❖ En las presentaciones que se hicieron se enfatizó de manera reiterada la necesidad de contar con el recurso humano calificado para desarrollar el proceso de formulación de planes de ciencia y tecnología. Incluso, esto se convirtió en uno de los factores de retraso y

escollo para acelerar la convocatoria de actores.

❖ Existe un importante número de experiencias que se construyeron en entidades territoriales menores a la denominada Región, como lo son los departamentos y municipios. Mas aun, algunas experiencias se formularon sin el concurso de la Comisión Regional respectiva, o sin un formato de guía elaborado por ella.

❖ La asignación de recursos por parte del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología ha sido muy desigual con relación a los procesos aquí presentados. Esto parece ser consecuencia de que las Comisiones siguen actuando bajo un patrón de actuación publico sujeto a intereses y presiones. Incluso, dentro de los mismos planes existen desequilibrios notables en el tratamiento de los espacios subregionales.

❖ En ningún Plan de Ciencia y Tecnología, de los expuestos, se hace explícita la variable de la lucha por el poder político y territorial de forma violenta en Colombia. Esto resulta un tanto paradógico, si se tiene en cuenta que muchos de los Planes son para regiones con un alto componente de violencia política y en donde la contraparte insurgente tiene diferentes formas de presión. El olvidar esta realidad, que trasciende lo cultural, hace pensar que muchos planes pueden llegar a ser una ilusoria formulación de programas y proyectos.

❖ No son claras, en ningún Plan, las relaciones que se deben establecer entre las Comisiones Regionales de Ciencia y Tecnología y los Comités Departamentales. Lo cual es de suma importancia, cuando el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología tiene como una de sus funciones promocionar las transferencias de capacidades científicas y tecnológicas a las regiones más débiles en su desarrollo. Este punto debe ser objeto de evaluación, en el sentido de preguntarse por el verdadero papel que deben cumplir las Comisiones Regionales.

❖ Las relaciones intraregionales se minimizan en la formulación de los planes. No se tienen en cuenta los flujos de comercio ni los flujos culturales intraregionales, que caracterizan gran parte del intercambio de cada una de las regiones en Colombia.

❖ Ningún Plan abordó la problemática de la pequeña y mediana empresa como demandante de ciencia y tecnologia.

❖ La formulación de los planes de ciencia y tecnología ha demostrado un sesgo al uso de instrumentos de planeación estratégica y la genera-

ción de pensamiento estratégico, pero siguen pecando de expertos y especialistas. Es decir, los planes se siguen haciendo de arriba hacia abajo sin una participación real, salvo algunas excepciones, de la comunidad. Esto deslegitima el proceso.

❖ También se encuentra una gran debilidad en los sistemas de seguimiento y evaluación de los Planes de Ciencia y Tecnología Regionales.

❖ La presentación de los Planes de Ciencia y Tecnología muestra nuevamente que son los departamentos o regiones más avanzados o más motivados, los que se metieron a desarrollar el proceso. Esto deriva nuevamente en desigualdades regionales, ya que son estas regiones las que tendrán acceso a recursos y las regiones más débiles seguirán perdiendo.

❖ Lo más destacable de los planes es el proceso que los soportó y no necesariamente el producto. Fue fundamental la construcción de redes y mapas institucionales para la ciencia y la tecnología en las regiones y además, el poner a pensar a los diferentes actores regionales en función de la ciencia y la tecnología. Activo que debe ser diligentemente aprovechado.

PANEL II

Institucionalidad de la Ciencia y la Tecnología

MODERADOR: JOSÉ LUIS VILLAVECES
Presidente Comisión Regional del Distrito Capital

RELATOR: HAROLD BANGUERO
Coordinador Comisión Regional del Pacífico

Tema Uno:
COMISIONES REGIONALES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

MARTHA ALONSO - Jefe, Oficina Regionalización, Colciencias

El tema de las Comisiones Regionales de Ciencia y Tecnología debe enmarcarse dentro de un concepto de desarrollo institucional. En este sentido, se debe reconocer en primera lugar, la identidad que han venido adquiriendo las Comisiones como instancias legitimas del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Así, además de definirse como organismos de dirección y coordinación del Sistema, como lo define los acuerdos de creación, se han constituido en un puente entre las regiones y el Sistema Nacional. Se busca que la dimensión regional atraviese todos los programas nacionales de ciencia y tecnología, los cuales a su vez, se organizan en forma sectorial o en áreas del conocimiento.

Ahora, y como hechos concretos de la ganancia de espacios de decisión, las Comisiones tienen actualmente un representante en el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, participan comisionados regionales en los Consejos de Programa y se ha conformado un Comité para el desarrollo de la estrategia de regionalización de la ciencia y la tecnología. Dicho Comité tiene como funciones, definir, orientar, analizar y promover el tema de la regionalización, de tal manera que se consolide la articulación entre las diferentes Comisiones y de estas con el Sistema Nacional.

En general, el proceso de consolidación institucional ha derivado en el reconocimiento por parte de Colciencias del rol fundamental de las Comisiones dentro del Sistema Nacional. Se ha tratado de un verdadero "experimento institucional" que ha permitido identificar sinergias, articular procesos y complementar la estrategia nacional de ciencia y tecnología, fundamentalmente abriendo espacios para la construcción de identidades regionales. En este sentido, las Comisiones han actuado bajo principios de cooperación, movilización, e interacción entre y para actores regionales, todo esto bajo la concepción de que ellas son organizaciones que aprenden, sobre cómo promover el desarrollo de las capacidades locales de investigación.

Aunque todo el proceso de consolidación y legitimación de las Comisiones ha sido lento, desde sus inicios en 1994, existen indicadores de la ganancia de espacio dentro del Sistema Nacional. En primer lugar, el creciente aumento de la asignación de recursos a las regiones a través del mecanismo de las Comisiones de manera independiente de los recursos asignados por cada uno de los programas nacionales. Y en segundo lugar, que a dicha asignación de recursos, se le ha agregado como criterio de asignación, la promoción de la "Asociatividad" regional en la generación de capacidades científicas y tecnológicas, a los ya definidos como criterios por el Sistema Nacional, de calidad, pertinencia y eficiencia.

Ahora, el avance institucional de las Comisiones se puede evaluar por dos hechos. La creciente identidad y la amplia visibilidad que han ganado a nivel regional. Es importante notar aquí, que las condiciones particulares de cada región ha generado unos modelos de operación diferenciados entre las Comisiones.

Respecto a la identidad, las Comisiones han pasado de ser consideradas como unos agentes descentralizados de Colciencias, a entenderse como organismos autónomos para la gestión y la promoción de pensamiento estratégico regional, sobre la base de la ciencia y la tecnología. Más aún, han descubierto un ámbito como actores intermedios para canalizar e identificar demandas regionales en los temas de la ciencia y la tecnología.

Respecto a la visibilidad, las Comisiones han adquirido capacidades importantes de liderazgo y convocatoria. Pero lo más importante, es que han logrado hacer explícito el tema de la ciencia y la tecnología en los planes de desarrollo departamental, al hacerse visibles ante instancias de gobierno regional, a través en algunos casos de la conformación de Comités departamentales de ciencia y tecnología.

Respecto a la proliferación de modelos institucionales se tienen múltiples ejemplos. La Comisión de Noroccidente eligió la figura de gestores departamentales para canalizar y orientar las demandas de los departamentos a una instancia de región, y para promover la selección de áreas o campos estratégicos de trabajo en ciencia y tecnología. La Comisión del Pacífico consolidó primero un proceso de planeación estratégica y selección de campos de trabajo, para luego decidirse por los gestores departamentales. Mientras, la Comisión de la Amazonia eligió una figura de Comités Departamentales que incorporan a consejeros de los programas nacionales de ciencia y tecnología. Es importante mencionar, que estas y cada una de las experiencias regionales de las Comisiones son hoy objeto de análisis para encontrar factores de éxito y regularidad que permitan establecer y sistematizar la experiencia de regionalización de la ciencia y la tecnología en Colombia. Esta caracterización es un primer gran resultado de la reflexión sobre la experiencia que retroalimentará el proceso de construcción de la regionalización de la ciencia y la tecnología, para bien de las regiones y del país.

Por último, existen grandes desafíos en el corto y mediano plazo, pero quizás el más importante es el desarrollo de mecanismos de integración y articulación del concepto de región al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Para esto es necesario avanzar en la definición e identificación de las vocaciones regionales, tal que se describan los patrones de especialización regional, y así, las Comisiones puedan canalizar sus actividades para lograr un mayor impacto. Todo esto será posible, si se legitima una ampliación en la asignación de recursos financieros a las Comisiones.

LA POLÍTICA DE REGIONALIZACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA DESDE UNA PERSPECTIVA REGIONAL

RAFAEL SERRANO - Coordinador, Comisión Regional Centro Oriente

Los antecedentes más inmediatos se establecen en los documentos de las Misiones Regionales de Ciencia y Tecnología en el año de 1992. Dicho proceso de análisis del estado del arte en el tema se realizó en las regiones de: Noroccidente, Centro-Oriente, Pacífico, Costa Caribe, Amazonia y Orinoquia. La única región donde no hubo Misión fue en el Distrito Capital. Terminado el trabajo de las

Misiones, se conformaron las Comisiones de acuerdo con lo establecido en las normas legales. Los coordinadores de las Comisiones y otros representantes de la sociedad civil conforman el Comité para la Estrategia de regionalización. El objetivo de dicho Comité es coordinar todo lo relacionado con la estrategia, definir unas políticas, fundamentalmente de desarrollo regional, y formar parte del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, a través de un representante en el Consejo Nacional.

Abordaré dos ámbitos. Uno que tiene que ver con la inserción de la dimensión regional en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Y dos, el posicionamiento regional en cuanto a los aspectos sociales, económicos y culturales de las Comisiones.

Respecto a la inserción de lo regional en el Sistema Nacional, un primer gran logro, como ya se ha mencionado, es la participación activa en el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Efectivamente, se ha roto la prevención que existía hace unos dos años y medio, respecto a las demandas regionales, en el sentido de que éstas sólo iban dirigidas a solicitar recursos invocando la equidad en la asignación de los presupuestos regionales, sacrificando o anteponiéndolo al criterio fundamental de la calidad. Por el contrario, hoy además de fortalecer el criterio de calidad en la asignación de recursos, se tiene en cuenta su impacto regional. Otro logro, este respaldado directamente por Colciencias, es la conformación de una Oficina de Regionalización de la Ciencia y la Tecnología, lo que permite un canal regular y ágil con la Dirección. Sin embargo, debo anotar que, para mí, la posición jerárquica de la Oficina todavía es muy débil y debería transitar hacia un Programa o una Subdirección. A pesar de estos logros y de la aceptación gradual del concepto de región, no ha sido fácil que los demás estamentos de Colciencias y del Sistema Nacional acepten la dimensión regional en el diseño de las políticas de ciencia y tecnología.

Un ejemplo, tanto del espacio que ha venido ganando lo regional en el diseño de la política de ciencia y tecnología, como de las dificultades, ha sido la interacción entre las Comisiones Regionales y los Consejos de Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología. La matriz de interacción ha evolucionado positivamente a partir de la aceptación de comisionados regionales en los Consejos. Sin embargo, no se ha establecido ningún factor de ponderación de lo regional en la asignación de recursos sobre proyectos elegibles. Esto implica, que se ha ganado en interlocución pero todavía falta concretar criterios

que favorezcan o pesen el criterio de región y su pertinencia. El caso más claro de aproximación y fortalecimiento de la interacción es el del Programa de Innovación y Desarrollo Tecnológico, el cual ha aceptado la canalización de demandas empresariales a través de las Comisiones Regionales, a pesar de que el énfasis de las demandas ha sido más departamental que regional.

En conclusión, la inserción de lo regional en el Sistema Nacional ha venido en progreso y parece no tener vuelta atrás. Esto garantizará un mayor equilibrio en todo el Sistema de Ciencia y Tecnología.

Ahora, con relación a las actividades regionales de las Comisiones y su consolidación institucional, hay que decir que se operó bajo un esquema de ensayo y error. Esto porque no se tenía muy claro desde el principio, cuál era el papel de las Comisiones en las regiones, llegándose a confundirlas con seccionales de Colciencias o con entes promotores o de representación de los Programas Nacionales. Sin embargo, hoy día ya es claro y se ha aceptado, cuál es el papel de las Comisiones, centrado en el fomento, la difusión de políticas y oportunidades de ciencia y tecnología y ser el interlocutor de las regiones con el Sistema Nacional y con Colciencias, además, de coordinar las actividades que se desarrollan en la región. Estas funciones, hoy mejor delimitadas, han permitido a las Comisiones ganar legitimidad, credibilidad y capacidad de convocatoria como gestores, promotores y difusores de la ciencia y la tecnología, todo esto, antes que agentes de decisión en la región. Más aún, las Comisiones hoy día son instituciones reconocidas tanto por agentes públicos como por agentes privados a nivel departamental y municipal principalmente.

A pesar de este panorama favorable, existen criticas. En primer lugar, aunque no en forma mayoritaria, algunos coordinadores consideran que el proceso de regionalización no se ha instrumentalizado con una verdadera descentralización de competencias y recursos, añorando así, la constitución de las Comisiones como entes subsidiarios de Colciencias. Más aún, consideran que se está dando un proceso de descentralización solamente hacia algunas capitales departamentales con capacidades superiores en ciencia y tecnología, lo cual las hace beneficiarias de las mayores oportunidades y recursos. En segundo lugar, y como corolario de lo anterior, se argumenta como debilidad del esquema el hecho de que no se han considerado suficientemente los desequilibrios regionales en cuanto a la dimensión científico-tecnológica. Este hecho perpetúa e incluso amplía las desigualdades

en oportunidades y recursos, ya que no existe en las regiones más atrasadas capacidades para demandar o competir con proyectos de calidad.

¿Qué podría mejorarse?. Primero, la definición e identificación de región. Esto porque no se pudo encontrar un criterio o criterios claros para identificar regiones de ciencia y tecnología a nivel nacional. Por lo tanto, se asumieron, de manera general y casi idéntica, las regiones CORPES, o de planificación económica y social, como las mismas regiones de ciencia y tecnología. Esto ha traído dificultades en la integración regional de las Comisiones, ya que se presentan patrones de desarrollo, económicos, culturales y sociales muy diversos, lo que implica que las problemáticas son muy heterogéneas y los intereses departamentales no logran canalizarse suficientemente a través de las Comisiones.

Segundo, que las Comisiones tengan un mayor grado de injerencia en las decisiones de orden nacional. Es decir, que se consideren sus recomendaciones en proyectos, candidatos y líneas estratégicas con un mayor peso y legitimidad.

Tercero, ampliar el acceso a las Comisiones por parte de otros actores regionales. Por ejemplo, a representantes de realidades regionales como las minorías étnicas, de la educación técnica y tecnológica, de la educación secundaria.

Cuarto, flexibilizar o mejorar los esquemas organizativos de las Comisiones. Esto porque el esquema de comisionados, presidencia, Coordinación y Secretaría Técnica funciona si los representantes son del mismo departamento pero si existen representantes para cada una de estas funciones de diferentes departamentos, cada reunión implica un gran esfuerzo en recursos, implicando necesarias rupturas en la dinámica de las Comisiones. Esto puede ser simplemente un problema de recursos para la logística del funcionamiento de las Comisiones, pero en todo caso es una restricción.

Quinto, mejorar el flujo de información y el conocimiento a nivel de región, de las actividades y funciones del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Ya que todavía son minorías de las sociedades regionales las que conocen con cierto detalle los alcances y las políticas del Sistema.

Finalmente, creo necesario e impostergable el fortalecimiento de la relación entre el Sistema Nacional y los Sistemas Regionales de Ciencia y Tecnología con el Sistema de Educación Superior. No es

concebible que, por ejemplo, las Comisiones no tengan un alto grado de interlocusión con los CRES (Consejos Regionales de Educación Superior) y que para ambos entes existan diferentes delimitaciones geográficas de región.

COMENTARISTA: EDUARDO ALDANA

Quienes me antecedieron han explicado suficientemente bien como está funcionando la regionalización dentro de la política nacional de ciencia y tecnología. Ante este hecho tengo que recurrir a obsesiones permanentes que me han acompañado durante largos años y que creo pueden ayudar a dar algunos elementos de juicio para nuestra discusión sobre regionalización.

Creo que el punto de partida debe ser la pregunta por el papel de la ciencia y la tecnología. Esta es una discusión vieja que planteó originalmente, hacia 1610, Francis Bacon en su utopía llamada "La Nueva Atlántida", y en donde plantea que el papel de la ciencia no es sólo producir conocimiento sino ayudar a la gente en su desarrollo. Este es un punto muy importante en donde hay que tomar posición. Porque si consideramos que el papel de la ciencia es producir conocimiento me parece que la regionalización no hace sentido. Pero si consideramos que el papel de la ciencia, y la tecnología, es contribuir al desarrollo y al crecimiento, entonces empezamos a ver una razón clarísima para la regionalización y la descentralización.

Una segunda obsesión, o más bien preocupación, tiene que ver con el sentido de igualdad que está implícito en el concepto de descentralización. Efectivamente, podemos hablar de una igualdad ante la ley, y de una igualdad ante la vida, y entre las dos hay una enorme diferencia. Yo creo que la descentralización es un instrumento para encontrar igualdad ante la vida, en el mejor sentido de Estanislao Zuleta cuando lo ilustraba con la historia del decreto que prohibe dormir bajo los puentes. Este es un decreto de igualdad ante la ley pero no ante la vida, ya que a ningún rico se le ocurriría dormir debajo de un puente. Por lo tanto, me parece que la búsqueda de una igualdad ante la vida es lo fundamental en cuanto a una política de descentralización.

Ilustremos esto con una historia. Los invito a hacer un viaje imaginario: ubiquémonos en los últimos días del siglo pasado y situémonos en un satélite geoestacionario que nos permita mirar a Colombia con cierta distancia. Con seguridad podremos ver un conjunto de punticos o manchitas negras, más o menos de la misma dimensión, Bogotá

tiene algo así como doscientos mil habitantes, Cali es un pueblo grande y Medellín no figura entre las primeras veinte ciudades de Colombia. Ahora, soltemos el tiempo, dejemos pasar los años rápidamente y volvamos a observar a Colombia. La imagen que yo tengo es que se forman alrededor de algunos puntos, densos remolinos con poderosas fuerzas centrípetas que atraen todo, y por lo tanto se forma una media docena de ciudades encabezadas por Bogotá, Cali y Medellín. Allí, se concentran todos los recursos, los talentos y las oportunidades, afectando el desarrollo de los otros puntos que no se convierten en remolinos, pero también afectándose los mismos remolinos porque dentro de ellos no es posible resolver los problemas. Este resultado es producto de una igualdad ante la ley, pero no una igualdad ante la vida. O en otras palabras, el desarrollo de algunas regiones se dio a costa del desarrollo de otras. La historia mundial nos muestra que esto no siempre es así, como lo podríamos ilustrar con el caso del Japón, pero si parece que es una regularidad en los países de América Latina. Este descubrimiento me puso a pensar en algún caso exitoso de desarrollo que yo conociera de cerca y encontré que en los Estados Unidos, donde yo estudie, habían sucedido dos hechos estelares que marcaron profundamente su desarrollo.

El primero, es que en la conformación de los estados, se separó el poder político del poder económico. Efectivamente, las capitales de los estados no se localizaron en las ciudades más grandes y pujantes, sino en pequeños pueblos. Esto es claro en California y su capital, Sacramento y no San Francisco, en Illinois y su capital Sprigel y no Chicago, pero con excepción de Massachussets y su capital Boston. Esto generó un efecto desconcentrador en los estados, al crear otros polos de atracción, abrir nuevos medios de comunicación y crear en ultimas, nuevas oportunidades diferentes a las del "centro". El segundo hecho es una ley federal de hace aproximadamente 140 años, conocida como la ley de donación de tierras, la cual financió desde el gobierno federal la constitución de universidades estatales. Lo interesante es que todas, casi sin excepción, se crearon en pequeños pueblos y se les dio una misión muy precisa en lo que respecta a su vocación de desarrollo profesional. Un caso patético es el de la Universidad de Illinois a quien se le creo la misión de desarrollar inteligencia sobre agricultura y mecánica, y hoy ese estado se conoce con el nombre de "corn belt". Es decir, se alimentó un proceso de distribución del talento, del trabajo y de las oportunidades que se regó por los diferentes estados de la Unión. Además, nótese una particularidad: esa

política permitió que los beneficios para la agricultura fuesen también beneficios para la industria y viceversa. Cosa que en Colombia no ha sido factible. Toda política en beneficio de la agricultura va en contra de la industria y viceversa, jamás hemos podido resolver esa situación.

Bien ¿esto que nos muestra?. Que durante este siglo en lugar de convertir a nuestras ciudades en exportadoras de desarrollo, las hemos convertido en importadoras de pobreza. Hace algunos años decidimos una estrategia contra la pobreza, que consistía en traer los pobres a la ciudad poniéndolos a trabajar en sectores de actividad económica que requerían poco entrenamiento, como la construcción, intensificando de esta manera la migración del campo a la ciudad. La evaluación hoy día no es satisfactoria. La solución de combatir la pobreza trayendo pobres hacia las ciudades no es efectiva. Estudios del Banco Mundial y de otras organizaciones plantean que la pobreza hay que combatirla en su lugar de origen, en el pequeño municipio y en el campo. Si seguimos pensando que la vamos a resolver en las ciudades no hay manera de resolverla, y lo que hacemos es crear cinturones de miseria y una pobreza mucho más terrible en las ciudades, que en el campo. Yo creo, y parodiando a un pensador de raza negra, que dijo en un momento de agudas confrontaciones raciales, "tenemos que salvar el cuerpo del negro para salvar el alma del blanco", en Colombia tenemos que rescatar la provincia, la región, el pequeño municipio, el campo para poder salvar la calidad de vida de las ciudades. No hay otra salida. La decisión ahora es, lo hacemos voluntariamente con un acertado proceso de descentralización y desconcentración, o dejamos que las circunstancias lo hagan de manera dolorosa cuando se acabe el agua o aumente la inseguridad.

Bueno pensando en esto, recuerdo que la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo hizo una propuesta para iniciar un acertado proceso de exportación del desarrollo a las regiones de Colombia. Desafortunadamente, esta propuesta ha quedado algo desapercibida, como las demás recomendaciones de la Misión, ya que no se ha podido continuar con las discusiones alrededor de las propuestas de la Misión. Bien, la propuesta consistía en crear en municipios estratégicos de Colombia, pertenecientes a regiones con base económica homogénea, lo que se llamó Institutos de Innovación Regional (Innovar), los cuales eran instrumentos de difusión de pensamiento estratégico, entendiendo por pensamiento estratégico, la forma de pensar para adaptarse al cambio que se está dando en el entorno. Esto era muy importante para la Misión, ya que su diagnóstico sobre las causas de la crisis de

muchas regiones de Colombia, era precisamente la ausencia de pensamiento estratégico. Un caso ilustrativo es Ambalema, la capital tabacalera de Colombia, que por falta de capacidad para pensarse en un entorno cambiante, muy seguramente hacia el 2010 desaparecerá por el simple hecho de no tener habitantes. Esto realmente es votar a la basura una infraestructura costosa y rica en lugares importantes para el país.

En particular, yo estoy interesado en sacar adelante un Innovar, y he escogido a Purificación en el Tolima, ya que está situado estratégicamente en el margen del río Magdalena y fue un centro regional muy importante, venido a menos por la crisis de la navegación en el río. Por eso creo que están dadas las condiciones para montar allí un Innovar. Un Innovar que sea un centro de pensamiento estratégico y que ofrezca programas de educación superior relacionados con la creación de trabajo productivo regional. Esto último es muy importante. La Comunidad Económica Europea ha estado muy preocupada por generar trabajo y empleo digno a nivel local y ha encontrado que generalmente es en el nicho que se produce en el cruce entre el potencial físico natural de una región y su cultura donde es posible identificarlo y crearlo. Por ejemplo, alimentos que sean expresión de las culturas regionales pueden ser producidos en forma industrial, o las bellezas naturales y el folklore pueden ser nichos para la generación de trabajo productivo. Creo que ha llegado el momento de acabar con el enfoque de asistencia técnica a nuestros agricultores. Ya no basta la transferencia de paquetes tecnológicos, es necesario profesionalizar al campesino, volverlo un gestor de empresas agrícolas complejas, en donde es necesario integrar, acortar la cadena de producción y saber identificar oportunidades de negocio. Por lo tanto el Innovar no lleva solamente la técnica, deberá profesionalizar al campesino. Este es un proyecto de largo plazo montado sobre la educación. Hay que dignificar al maestro y al alumno. Hay que darle ilusiones a los jóvenes de nuestras regiones, darles sueños de vida al permitirles una opción de educación superior y por lo tanto un sueño de una vida mejor. Esto de los Innovares es una opción de llegar a lo local para empezar a construir desde lo local una nueva nación.

Por último, quisiera compartir otra obsesión que tiene que ver con la política pública. Yo creo que lo que nos falta, sobretodo en la política pública social, es cerrar el ciclo de aprendizaje de esas políticas. El ciclo de aprendizaje tiene cuatro actividades relacionadas: La primera es planear y/o diseñar una política, después se empieza a ejecutar, para

luego observar, mirar que está pasando, hacer el seguimiento, y la cuarta actividad, necesaria para cerrar el ciclo, es evaluar. Yo creo que se está haciendo relativamente bien las dos primeras, pero hace falta cerrar el ciclo de la política, es decir, falta el seguimiento y la evaluación, que es lo que me permite realmente rediseñar y volver a empezar el ciclo. Por lo tanto, creo que se deben fortalecer los ciclos de aprendizaje de las políticas públicas, y entonces, las Comisiones Regionales de Ciencia y Tecnología deben construir ciclos de aprendizaje para su política pública, tal que avancemos a una cuestión tan importante como lo es volver a lo local, lo regional como base para la construcción de nuestro país.

Tema Dos:
CONSEJOS REGIONALES DE EDUCACIÓN SUPERIOR –CRES-

JUDITH GARAVITO, Autora, Subdirectora ICFES - JAIRO BERNAL, Expositor, Asesor ICFES

El proceso de regionalización de la educación superior en el país puede verse desde dos perspectivas, una, la teleológica, desde la cual podremos evaluar si los CRES han cumplido su papel y la cual tiene fundamento en la concepción del desarrollo regional integrado, y otra, jurídica o legal la cual permitirá apreciar que este tipo de procesos, más que de normas, requiere de voluntades y de percepciones claras sobre la misión de la universidad.

Desde la concepción del desarrollo regional los CRES no han podido identificar ni entrocarse en las articulaciones necesarias para un desarrollo integral local. Así, si se entiende el desarrollo regional como un avance homogéneo en las condiciones de vida de un conglomerado humano localizado, con identidad cultural y bajo unas relaciones de producción y consumo, es necesario posibilitar la relación y articulación de los siguientes procesos: los productivos, los académicos, los de gestión publica y los científicos tecnológicos. Por lo tanto, el grado de desarrollo regional depende de la intensidad de este proceso de interconexión de cada uno de estos procesos en un territorio y los diferentes agentes deben propender por acciones en esta dirección. Los CRES en este sentido no han podido fluir como agentes de desarrollo. Este resultado ha sido evidenciado por un estudio del CIDER de 1995.

Ahora, desde el punto de vista jurídico y legal, los CRES nacen con la promulgación de la Ley 30 de 1992, que siguiendo el espíritu de la

nueva constitución nacional de 1991, promueve el respeto por las autonomías regionales y la participación de las regiones en la determinación de las políticas y planes de desarrollo de orden nacional. En particular, los legisladores tenían claro que la educación superior era el principal factor de producción y perfeccionamiento de las capacidades científicas y tecnológicas de las regiones, por lo tanto se le asignaron a los CRES las siguientes funciones:

- Coordinar los esfuerzos regionales para el desarrollo de la educación superior regional
- Actuar como interlocutor válido para efectos de discusión y diseño de políticas, planes y proyectos de educación superior regional
- Contribuir en la evaluación compartida de programas académico.

La evaluación del papel de los CRES debe estar atada a los resultados que ha tenido la aplicación de la ley 30 hasta hoy. En este sentido, se tiene: permanece una alta concentración de la educación superior en los grandes centros urbanos, más del 70% de las instituciones están localizadas en ellos; a la par de este resultado, la calidad de la educación superior en lugares diferentes a las grandes ciudades es precaria; igualmente, y en general, la calidad de los programas ofrecidos como educación superior es baja; existe una creciente credencialismo, que va en detrimento de la formación técnica y tecnológica, debido a la creciente valoración en los mercados de trabajo de un titulo universitario; la oferta de egresados no se corresponde con las necesidades del país; existen serias deficiencias en la gestión de la educación superior; y, el sistema de acreditación todavía esta en su etapa de implementación sin resultados todavía satisfactorios para la calidad de la educación. En general se han tenido efectos contrarios a los esperados a partir de la promulgación de la Ley, y los CRES ni siquiera han actuado como elementos atenuadores o directrices.

En conclusión, ni desde la concepción teórica del desarrollo regional integrado, ni desde una aproximación legal los CRES han cumplido con las funciones asignadas. En particular, no han contribuido a la creación de condiciones regionales de desarrollo, en su papel de articuladores de los modelos académicos, de los sectores productivos, de las capacidades científico tecnológicas , y de las instituciones públicas de carácter regional.

Pero, ¿a qué se ha debido este fracaso de los CRES?. A varios hechos, entre los que podemos mencionar: la concepción que se dio

en las regiones de que los CRES tenían dependencia del ICFES, tanto administrativa como financiera; a las diferencias en los niveles y capacidades de las instituciones de educación superior participantes en cada región, que genero pugnas y falta de liderazgo en los CRES; a la falta de integración de las instituciones de educación superior con otros actores regionales; y a la posición paternalista que tanto el ICFES como los CRES han asumido. Todo esto ha impedido que los CRES se conviertan en actores y promotores autónomos del desarrollo regional y que esta vocación se construya en un proceso de convicción y liderazgo.

Por todo lo anterior, es necesario advertir sobre la urgencia de la modificación de la estructura y funcionamiento de los CRES y su relación con las regiones. Por una parte, la distribución geográfica debe tener mayor afinidad con las restantes organizaciones regionales. Por otra, no es aconsejable que ellos continúen bajo la dependencia estatal, sino que adquieran autonomía e independencia como corresponde a su rol de actor regional, y que adquieran la madurez y compromiso social responsable para orientar, tanto la inversión oficial como para ayudar a la planeación de la educación superior. El ICFES ha elaborado una propuesta de modificación a la organización de los CRES, pero sólo la voluntad de las instituciones de educación superior y de su comprensión del papel que deben cumplir en el desarrollo de sus regiones, garantizarán la transformación de los CRES en verdaderos actores regionales del desarrollo.

COMENTARISTA: JAIME GALARZA, Investigador

Los CRES están inmersos dentro de una Ley de Educación Superior que según sus propósitos debió ser más un estatuto. Esto porque la fijación de unos principios generales para la acción de las universidades, era una contradicción con el propósito de brindar mayor autonomía universitaria. Además, la autonomía no debió ser dada a las instituciones sino al sistema de educación superior y los aportes debieron ser para la demanda y no para la oferta.

En general los CRES no funcionan porque a todo el Sistema de Educación Superior le falta cabeza, o mejor, capacidad de gestión. Para el caso, el CESU no es un cuerpo de gerencia, el ICFES administra pero no gerencia, como tampoco lo hace el Ministerio de Educación. Y a esto se le añade que la plata la maneja el Ministerio de Hacienda, mientras la planeación la realiza el Departamento Nacional de Planeación. Por lo tanto, la gerencia se desvanece en un enredo de

administración. De aquí que, como los CRES derivaron en dependencias del ICFES estos entraron en el caos de la administración y replicaron todos los defectos y no generaron ningún avance en la gestión del desarrollo regional.

Tema Tres:
INSTITUCIONALIDAD DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN BOGOTÁ

JESÚS PERDOMO - Investigador, Universidad Nacional
FLORENTINO MALAVER - Investigador, Universidad Javeriana

El tema que nos atañe comentar es muy complejo. En realidad la llegada a los grandes interrogantes sobre Bogotá fue de forma casi accidental. Nos hallábamos inmersos en el tema de la competitividad y habíamos descubierto un esquema teórico muy interesante, el de la competitividad sistémica. En este acercamiento conceptual existen cuatro niveles de análisis altamente correlacionados para explicar la construcción de capacidades de competencia en una economía. El micro, o el de las empresas, el macro, o el de la política económica, el meso, o el de la infraestructura y el meta, o el de la capacidad de una sociedad para organizarse –la institucionalidad-. Dentro de lo meso existe a su vez un nivel de análisis mesoespacial que se preocupa por explicar como el espacio es un gran determinante de la competitivi-dad. Por lo tanto, el tema de lo regional y lo local sale a flote y se cruza con cada uno de los otros niveles.

Por otro lado, nos vimos participes del Plan de Ordenamiento del Distrito Capital. Para su construcción existe un marco de análisis general (implícito en la ley 388/97) que evalúa el espacio regional desde diferentes dimensiones: la económica, la social, la cultural, la ambiental y la política. Sin embargo, al cruzar el trabajo en el Plan, con el tema de la competitividad, nos dimos cuenta que hacia falta abordar el problema de lo regional desde una nueva dimensión oculta en la ley. La dimensión de la Ciencia y la Tecnología. Esta consecuencia en el análisis es casi obvia, si uno entiende que la construcción de competitividad regional depende fundamentalmente de las capacidades de innovación, o adaptación al cambio de una sociedad, y ésta a su vez de la gestión de ciencia y tecnología.

Por accidente, nuestro trabajo se conoció en la reciente constituída Comisión Regional de Ciencia y Tecnología del Distrito Capital, la

cual nos brindó el apoyo para hacer una reflexión más profunda, sobre cómo pensar a Bogotá, desde una dimensión regional de la Ciencia y la Tecnología. Lo que sigue es una presentación breve de lo que nosotros hallamos y logramos esquematizar de ese mundo complejo que es Bogotá, y que en muchos sentidos nos ha dejado algo perplejos.

La estructura de la presentación es la siguiente. Primero, mostrar como los problemas de la competitividad y la innovación están ligados y como en este encuentro, lo regional juega un papel fundamental al igual que la formulación de las políticas. Segundo, mostrar que la economía bogotana tiene debilidades que deben ser superadas desde la gestión de la ciencia y la tecnología, tal que se generen políticas de desarrollo productivo, de ciencia y tecnología y de innovación regional. Y tercero, mostrar que el gran problema que tiene Bogotá para enfrentar sus problemas desde la ciencia y la tecnología, es la ausencia de una verdadera institucionalidad para ello.

La importancia de lo regional en un escenario de exacerbada competencia surge precisamente del diagnóstico de experiencias exitosas de internacionalización. En general, los clusters y los distritos industriales como demostradas estructuras exitosas (por ejemplo, en Italia, Dinamarca y los países asiáticos), muestran que la construcción de competitividad es un proceso altamente concentrado y localizado. Esto porque existen grandes bondades que otorga la vecindad, la proximidad, o lo que los geógrafos llaman las economías de aglomeración, que son las sinergias en el lenguaje de los sociólogos y que los economistas entienden como la necesaria reducción de los costos de transacción. Aunque los sectores estratégicos para la competencia se construyen desde las empresas, las cuales optimizan su cadena de valor y se especializan, se ha encontrado que la generación de redes empresariales en un espacio concreto, genera altas externalidades positivas expresadas en entornos físicos, sociales e institucionales favorables a la formación de tejido productivo y a ganancias en productividad. En estos espacios locales y regionales se desencadenan círculos virtuosos de acumulación e innovación que por si mismos explican la importancia de las regiones y la necesidad de políticas explícitas que los promuevan. Todo esto nos lleva a revelar la importancia del Estado en la formulación de políticas de desarrollo productivo local, para profundizar las políticas de descentralización, en busca de un verdadero proceso de regionalización.

Ahora, para la formulación de políticas públicas es necesaria una institucionalidad. Una institucionalidad que hoy día se entiende como la construcción de acuerdos públicos-privados, que se dan en forma concertada y motivados por una multitud de actores intermedios que promueven abiertamente la participación. La viabilidad de las políticas se establece cuando se crean compromisos entre las partes y de esta manera se movilizan los actores sociales y económicos de una región, y cuando se entiende que ante la escasez de recursos es necesario priorizar, en otras palabras, posibilitar estrategias regionales para el logro de la competitividad. Estrategias estas, que identifiquen potencialidades y las vuelvan realidad. Sin embargo, existe una salvedad. Que el logro de una capacidad estratégica de una sociedad es el punto de llegada y no el punto de partida, es el resultado de un largo proceso de aprendizaje y de la construcción de capacidades endógenas en las regiones.

Por otro lado, es importante entender que las políticas públicas no son un fin, son un medio para lograr desarrollo regional y además, su efectividad está altamente correlacionada con la posibilidad de incorporar la ciencia y la tecnología. Por lo tanto, en últimas, la formulación de políticas para el desarrollo productivo regional son políticas científicas tecnológicas. Estas políticas dependen a su vez de la concepción que se tenga del cambio técnico. Si este se entiende como un proceso lineal, es decir, se separa la generación del conocimiento de su difusión y aplicación entonces para una región basta con adquirir paquetes tecnológicos para acelerar el desarrollo. Pero si se entiende que el cambio técnico es un proceso no lineal, en donde no es posible separar la generación del conocimiento de su difusión y aplicación entonces son importantes las trayectorias tecnológicas, las historias especiíficas de cada región, de cada empresa e incluso de cada persona, y se reconoce un arduo proceso de aprendizaje social. Por lo tanto, no basta una política científico tecnológica que promueva la compra y trasferencia de paquetes tecnológicos, es necesario un proceso de apropiación y de difusión al mismo tiempo. Y es aquí donde se hace necesario diferenciar una política de innovación, que apunte a facilitar la incorporación de la ciencia y la tecnología en una sociedad, su gestión y su uso. Las políticas de innovación dan el "polo a tierra", vuelven productiva y rentable la ciencia y la tecnología, y promueven sistemas de entrenamiento social para el cambio, hoy conocidos como los sistemas regionales de innovación.

Hasta aquí debe quedar claro la necesidad de políticas de desarrollo productivo y políticas de innovación a nivel regional y local, como condición para el avance mismo de la sociedad. Miremos ahora este marco conceptual aplicado a Bogotá.

Una mirada de largo plazo, obligada para contextualizar los problemas que enfrenta Bogota, nos muestra que la aplicación del modelo de sustitución de importaciones privilegió la conformación de grandes centros urbanos. Bogotá obró como un gran "remolino" y se apropió del 22% de la producción nacional y del 15% de la población, lo que le permitió crear un gran mercado interno y constituirse a su vez en el principal centro metropolitano nacional. Además, generó las mejores condiciones para el desarrollo regional del país, si uno mide por el índice de desarrollo económico-social-ambiental, de un reciente estudio patrocinado por la Fundación Social. Pero Bogotá sufrió un cambio estructural a partir de la introducción de un nuevo esquema de desarrollo orientado por la competencia. Efectivamente, Bogotá se tercerizó a partir de una profundización y desarrollo de sus sectores financiero, comercio y servicios a las empresas y a las personas y, aunque perdió algunas industrias, su índice de industrialización sigue siendo el mayor del país. Esta fortaleza de la región se ve matizada por la incapacidad de generar una oferta exportable, indicador de la competitividad, y por la dificultad que le impone a su comercio exterior la posición geográfica mediterránea. Además, la ciudad ha venido acumulando una serie de deseconomías de aglomeración, principalmente en la posibilidad de movilización de bienes, personas e ideas, lo que reduce sensiblemente su productividad social, pero lo más grave, ha generado un modelo de desarrollo segregacionista y productor de marginalidad. Esto se refleja en sus altos índices de pobreza, desigualdad en el ingreso, inseguridad y descomposición social, que en suma disminuyen la calidad de vida de la ciudad al mismo tiempo que su atractividad internacional.

El diagnóstico y las nuevas condiciones del entorno obligan a pensar en políticas de desarrollo productivo basadas en ciencia y tecnología, tal que se promocionen sectores productores de bienes con mayor valor agregado y así suplir en algo las desventajas de localización. Obligan también a profundizar las políticas de descentralización para la promoción de una verdadera regionalización, en donde la ciudad entienda que debe aprender a pensarse y a ser la dueña de la gestión de su desarrollo, a crear la institucionalidad necesaria para reconocerse como región y a integrar su sociedad.

O de otra manera, Bogotá a hecho un acertado proceso de acumulación, lo que le permite generar condiciones para una convergencia positiva hacia el desarrollo, pero a fracasado en la producción de identidad regional, en la integración de su sociedad, en la construcción de una institucionalidad, en últimas, en la generación de pensamiento estratégico e innovación social, lo que la aleja de una senda de desarrollo. Efectivamente, Bogotá además de ser el principal centro metropolitano nacional, es el principal tanque de pensamiento del país. En ella se concentra el mayor número de instituciones de educación media, tecnológica y superior, el mayor número de investigadores, y se realiza en mayor número de proyectos de investigación del país. Pero esa capacidad instalada, esa acumulación de conocimiento no la utiliza para pensarse como región, no la utiliza para construir pensamiento estratégico, no crea sinergias ni apropiación social del conocimiento, por lo tanto no es una region innovadora. Un indicador simple, además de los resultados más visibles, es que solamente el 6% de los proyectos de investigación que financió Colciencias y que fueron realizados en Bogotá, fueron hechos sobre y para Bogotá. Es decir, Bogotá pensó el país pero no se ha pensado a ella misma. Quizás una explicación está en que la institucionalidad visible en la capital, es una institucionalidad nacional, que hace a la ciudad víctima del centralismo.

Entonces ¿cuál es el camino?. Por lo dicho, la construcción de región. Una construcción que demanda el diseño de políticas públicas que canalicen un pensamiento estratégico soportado en ciencia y tecnología, tal que el objetivo último sea la construcción de un sistema de aprendizaje social en la ciudad-región, con capacidad de organización y de creación de muchos "Innovares" enlazados, ojalá, en el primer Sistema Regional de Innovación –SRI- del país.

Y ¿qué se necesita?. Infraestructuras para la innovación. Infraestructuras físicas que constituyan medios innovadores como las tecnópolis. Infraestructuras sociales que permitan el crecimiento de la inte-ligencia social como la Universidad. E infraestructura institucional que consolide unas reglas del juego para el aprendizaje social como un Plan de Ciencia y Tecnología y un Sistema Regional de Innovación.

COMENTARISTA: LIBARDO SARMIENTO - Investigador

Voy a estructurar mis comentarios sobre tres elementos. Uno, sobre la reconceptualización de algunos términos que se trabajan en la

presentación, dos, algunas tesis particulares que quiero comentar, y tres, sobre el propio tema de la institucionalización.

Me gustaría resaltar inicialmente algo muy importante de la propuesta de Malaver y Perdomo y es el de entender a Bogotá como una ciudad-región. Creo que esto permite articular la discusión al concebir la región como algo más allá de la territorialidad y pensarla, como algunos académicos sugieren hoy día, como una complejidad estructural. Sin embargo, es bueno reconceptualizar el concepto de región, porque hoy, cuando han cambiado las dinámicas internas y globales en términos de desarrollo y existe una crisis del Estado-Nación, las regiones no tienen necesariamente continuidad espacial. Existen regiones virtuales en donde los mismos procesos productivos pueden darse en ámbitos geográficos diferentes, y las articulaciones sobrepasan las simples relaciones de elementos en forma sistémica funcional, incluso llegando a relaciones de tipo disfuncional. Un caso podría ser la región antioqueña con centro en Medellín y zonas disfuncionales como el Urabá. Por esto creo que el concepto de región entendido como una complejidad estructural sistémica es mucho más rico para el análisis.

Un segundo concepto que vale la pena pensar es el de desarrollo. Hoy existe una crisis de desarrollo y una crisis de la modernidad. Esto porque ya no sólo existen procesos de desarrollo incluyentes, sino que hoy las dinámicas pueden ser incluyentes o excluyentes, es decir la concepción de desarrollo lineal y teleológico hacia el bienestar no siempre está garantizada y por el contrario un entorno permanentemente cambiante, la competencia y los hoy llamados cuasi estados no garantizan la convergencia. Todo esto lleva a reivindicar las autonomías y a exacerbar la competencia, lo que implica obviamente nuevos instrumentos y dinámicas de crecimiento. Aquí me gustaría hacer un comentario crítico al trabajo. Creo que Malaver y Perdomo manejan en el fondo un concepto de región muy espacial, ya que confunden la configuración de Bogotá con la del Distrito Capital, y lo cierto es que la ciudad-región es un concepto mucho más complejo, que incluso podría hacer dudar de la pertinencia de algunos indicadores, como por ejemplo el de exportaciones de la ciudad.

Un tercer concepto a revisar es el que tiene que ver con la vieja diferenciación entre lo urbano y lo rural. Esto ya no funciona. Dentro del paradigma de la complejidad estructural sistémica las regiones se

organizan sobre redes de ciudades con capacidades propias de desarrollo endógeno e interconexión productiva. Casos como Cali y su red de ciudades intermedias, Bogotá y su intención de fortalecer una red de ciudades con Tunja, Sogamoso y Villavicencio, bajo esquemas de cooperación y especialización productiva, nos muestran que la dicotomía urbano-rural, hoy día es un solo conjunto complejo y sistémico. Esto es claro a partir de 1985 cuando se empieza a reconfigurar el equilibrio regional en Colombia, y se dan casos de articulación por explotación de oportunidades. Para el efecto de formulación de planes de ciencia y tecnología, en Colombia existen dos experiencias de articulación sobre desarrollos productivos muy interesantes. Una la de café y otra la de la yuca. Ambas construidas como un sistema de innovación incluyente de la población involucrada.

Lo anterior me da pie para contrastar algunas tesis del documento de Malaver y Perdomo. Por ejemplo, que los procesos productivos deberían estar orientados a la exportación para considerar a la región como competitiva. Esto es relativo, porque Bogotá tiene un gran potencial de mercado propio y nacional. Casi 6 millones de habitantes con un ingreso percapita de casi el triple del promedio nacional, constituye de por si una demanda exigente y explotable. También existe una critica al Bogotá "todero", es decir, a la poca especialización de la ciudad. Esto parece el resultado de la explotación de unas ventajas comparativas en un mercado grande interno, pero también es cierto que Bogotá si se ha especializado y explotado algunas ventajas competitivas como en el caso de los textiles, en donde ha encontrado un nicho diferenciado de Medellín y Pereira. Por lo anterior, parece que Bogotá está cumpliendo con los requisitos de una complejidad sistémica organizada, a la cual hay que analizar, como lo sugería la matriz de Colciencias, cruzando sectores con espacio.

Existe otro punto respecto a la visión del desarrollo que se maneja en el texto, y que aunque se advirtió por parte de los autores que el concepto de desarrollo iba mas allá de la ciencia y la tecnología articulada a procesos productivos, creo que bien vale la pena hacer explícita una visión de mayor alcance y contenido. En particular, el concepto de desarrollo debe transitar hacia el de desarrollo sostenible y no se debe confundir calidad de vida con nivel de vida. Todo esto es claro cuando se recurre a la teoría del punto umbral y de la huella ecológica, cuando ellas explican que la sostenibilidad del desarrollo se ve seriamente amenazada cuando el crecimiento económico no viene acompasado de mejoras tanto en el nivel de vida como en la calidad. Si el crecimiento

mejora el nivel de vida pero no la calidad, se entra en una senda de deterioro social y ambiental que compromete seriamente el desarrollo de una región. Por lo tanto, es siempre prudente ampliar el concepto de desarrollo y no limitarlo al desarrollo productivo.

Ahora, con relación a la afirmación de que no existen espacios para la discusión de los temas de ciencia y tecnología en la ciudad, estoy de acuerdo con que se abrieron algunos espacios en los trabajos de la ciudad del siglo XXI a finales de los ochenta y con la reflexión desde el Plan Estratégico de Bogotá entre 1995 y 1997. Pero considero que hoy existe un mecanismo más prolijo de convocatoria y es la construcción de equipos de investigación interdisciplinarios (y virtuales) que se montan sobre propuestas operativas bien delimitadas y donde juegan interrelaciones profesionales de diferente índole. El ejemplo más concreto es el reciente estudio sobre ciudades y regiones patrocinado por la Fundación Social, el cual puede replicarse como un espacio para la discusión del problema de la ciencia y la tecnología en Bogotá.

Finalmente algunas conclusiones. Hoy en día se ha replanteado el concepto de región como una complejidad estructural sistémica, la que a su vez, se alimenta de una nueva concepción del desarrollo y de la competitividad, en donde el papel de lo sectorial hoy debe cruzar con lo espacial para evaluar sus articulaciones. También importante, y poco estudiado, es la relación entre sectores reales y sector financiero, como elemento determinante de la incorporación de ciencia y tecnología en los procesos productivos de la región. Y tal vez, insistir en la visión integral del desarrollo tal que no se excluya a ninguna persona de las ganancias en bienestar social de la región.

COMENTARIOS FINALES

Comentarios del moderador y los asistentes

❖ El diagnóstico sobre la institucionalidad de la ciencia y la tecnología en Bogotá permite establecer una hipótesis de trabajo para el resto de regiones del país. Si en Bogotá está la mayor capacidad instalada para el desarrollo de la ciencia y la tecnología, y, como se ha mostrado, ésta se ha empleado en su mayor proporción en beneficio de otras regiones diferentes a Bogotá, entonces las regiones deberían focalizar sus esfuerzos al establecimiento de redes y canales de integración más estrechos con los grandes centros en lugar de desarrollar, a grandes costos, sus propias capacidades.

❖ Ante un modelo de desarrollo basado en la globalización de los mercados, las regiones costeras adquieren por su misma ubicación geográfica, significativas ventajas competitivas. En este mismo sentido, para las regiones del centro existen, por la misma razón, costos de transporte adicionales que no les permiten abrir con facilidad mercados extranjeros. En esta coyuntura vale la pena pensar en fortalecer las condiciones de producción de las regiones centrales del país como abastecedoras de las regiones costeras. Es decir, mientras las regiones de las costas deben dedicarse a explorar nichos de mercados para sus productos de exportación, las regiones del centro deben actuar como abastecedoras de la seguridad alimentaria de las costas y dedicarse a la producción de productos básicos para exportar a las otras regiones del país. Por lo tanto, el énfasis de la innovación en las regiones del centro debe hacerse para producir bienes de consumo nacional a costos bajos y precios competitivos.

❖ Con relación a los ejemplos de casos exitosos en diversos sectores productivos, vale la pena rescatar la regularidad económica, de que son las organizaciones de pequeños empresarios asistidos por centros de desarrollo científico tecnológico, las que, constituidas como una organización social, tienen mejores perspectivas para lograr mejores niveles de exportación.

❖ Hay dos conceptos que se discutieron en las diferentes ponencias, a los cuales se ha hecho referencia desde diferentes enfoques, lo que invitaría a dedicar algún esfuerzo de reflexión sobre ellos, para el beneficio de toda la problemática de regionalización y su instrumento la descentralización. Estos conceptos son: región y competitividad.

❖ Respecto al concepto de región es muy ilustrativo diferenciarlo del concepto de territorio y de la región resultante de la división política administrativa. En cuanto al territorio este se ubica muy cerca de la categoría del espacio y como referente para la definición de infraestructuras físicas y asentamientos humanos. Por otro lado, la región político administrativa responde a unos criterios de manejo administrativo y de control político. En contraste, región involucra además de lo anterior, el territorio y la región político-administrativa, elementos que transcienden a lo cultural y a la construcción de identidades. Y es en este sentido que la región adquiere un rol importante en el tema de la ciencia y la tecnología, cuando se quiere que estas se conviertan en el motor del desarrollo y en los garantes de una mejor calidad de vida de la población.

- La competitividad debe entenderse en forma sistémica. Esto significa que no basta comprenderla sobre los grandes equilibrios macroeconómicos, ni sobre las unidades empresariales, ni sobre los requerimientos de infraestructura. A la competitividad hoy debe entendérsela como relaciones sinérgicas que contribuyen a la construcción de estructuras innovadoras, que le permiten a la sociedad desarrollar capacidades para pensarse a sí misma y para organizarse y actuar estratégicamente.

- Para poder hablar de intercambios interregionales debe existir como prerrequisito, que las regiones se reconozcan como tales. Es decir, se necesita que cada región desarrolle capacidades endógenas para producir desarrollo y calidad de vida, tal que el reconocimiento como región, surja precisamente del dialogo y del reconocimiento de las otras regiones como tales.

- La profundización de un modelo descentralizado para el país requiere de un centro bien definido como región. El gran problema es que Bogotá como región central hoy no se reconoce como región y además, la inteligencia bogotana esta pensando "en" Bogotá pero no esta pensando "para" Bogotá.

- En la problemática de conformación de regiones en el país, quien ha llevado la peor parte a sido Cundinamarca. Esto porque se le desconoce o se le invisibiliza como parte de la región central de Colombia. La razón seguramente está, en que al tener a Bogotá como capital de departamento, la ciudad absorbe todos sus intereses y los diluye en los nacionales, sin volver la mirada hacia lo regional ni lo departamental Una posible solución sería buscar la conformación de una región que aglutinara a Bogotá y Cundinamarca.

Panel III

Sistemas Regionales de Innovación

MODERADOR: CAMPO ELÍAS BERNAL
Subdirector de Innovación y Desarrollo Empresarial, COLCIENCIAS.

RELATOR: MYRIAM SÁNCHEZ
Presidente Comisión Regional del Pacífico, Directora Ejecutiva – BIOTEC.

Introducción:

El propósito de este pánel es conocer y compartir diferentes experiencias sobre innovación, desarrollo tecnológico y competitividad en el ámbito regional, para promover una reflexión crítica y colectiva sobre los posibles modelos que existen en el desarrollo de estos procesos. Quisiéramos poder encontrar en las participaciones de nuestros ponentes y comentaristas elementos que nos permitan disponer de una mejor comprensión de las estrategias, que hagan posible el impulso de una dinámica política de innovación en el orden regional; conocer más sobre los obstáculos que se presentan, sobre la forma como estos obstáculos se han enfrentado; sobre cómo construir los espacios de articulación que caracterizan a los sistemas regionales de innovación. No sobra mencionar que igualmente se espera poder avanzar en el análisis sobre el concepto mismo de innovación. Es claro que sobre este tema son múltiples y diversas las aproximaciones existentes, tanto desde una perspectiva teórica como práctica; el hecho que tengamos hoy con nosotros especialistas que han trajinado con estos conceptos, que los han estudiado y aplicado, sin duda, contribuirá a que se pueda hacer aportes a las discusiones sobre el desarrollo mismo del concepto de innovación. Esto haría posible que cuando hablemos de sistemas regionales de innovación se tenga más claro de qué realmente estamos hablando, a qué actores específicos nos estamos refiriendo y cómo encaminar la implementación de este tipo de sistemas.

Los Sistemas Regionales de Innovación los comprendemos, en el contexto mencionado, como una plataforma para la cooperación, para la concertación, para la articulación entre empresas, mercados,

científicos y agentes de Gobierno, cuyo propósito es la articulación e integración de acciones, dentro de la concepción de redes de innovación, que facilitan y promueven la interacción de múltiples actores.

Otro tema que esperamos aflore en nuestras discusiones es el de la relación entre las dimensiones regional y nacional, entre los sectorial y lo regional. La relación entre lo sectorial y lo regional es tan evidente, que pareciera por ello ser muy sencilla, sin embargo esto no es así. Por eso sería conveniente recibir algunas luces en este sentido.

Antes de dar comienzo formal a las presentaciones, quisiera hacer algunos comentarios que relacionan el tema que hoy nos ocupa con la presentación que en la apertura del evento hiciera el doctor Fernando Chaparro. En primer lugar quisiera retomar, de lo dicho por él, que en el momento presente el mundo se mueve ágilmente hacia la conformación de sociedades del conocimiento. Pero, qué debemos entender por esto, qué principios o características poseen este tipo de sociedades. En primer lugar se trata de sociedades que tienen como motor principal de su desarrollo no los recursos naturales, ni la posición geográfica, ni la disponibilidad de grandes capitales, sino el conocimiento, entendido éste como la capacidad de que dispone una sociedad para concebir, comprender y transformar su realidad, en procura de un mejor futuro social, económico y cultural para sus miembros. Reconociendo en el conocimiento el eje de las políticas de desarrollo en esas sociedades, el aprendizaje se erige entonces como la principal y más dinámica estrategia para construir ese tipo de sociedades. A su vez, los procesos de aprendizaje exigen profundas reformas en los sistemas de educación y de investigación de estas sociedades. Por eso cuando hoy hablemos de competitividad, yo les pido que tengamos en cuenta que nos estamos refiriendo a la capacidad de una sociedad para progresar, para lograr mayores niveles de satisfacción y bienestar, individual y colectivo. En pocas palabras, la competitivad la entendemos como la capacidad de construir un futuro cierto, no para el momento inmediato sino para el largo plazo.

En la perspectiva mencionada quisiera, para concluir este abrebocas, invitarlos a que comprendamos que cuando hablamos de Sistema Nacional de Innovación, cuando hablamos de Sistemas Regionales de Innovación, no tenemos en mente un esquema o un organigrama específico que conformen una red institucional. Los Sistemas de Innovación los asumimos, antes que nada, como una dimensión del pensamiento, cómo una manera de asumir el desarrollo de la sociedad,

como un sistema social cuyo propósito principal es promover procesos de aprendizaje interactivo entre empresarios, científicos y agentes de Gobierno, para la consecución de un desarrollo más armónico y equitativo, que garantice el máximo aprovechamiento de los recursos y la capacidades disponibles.

En cuanto a la dimensión regional, lo dicho puede encontrar su expresión en los procesos de especialización estratégica, que acompañan el fortalecimiento de las capacidades regionales en algunos sectores específicos de la economía de un país. ¿Cómo construir regiones competitivas?, ¿qué sectores pueden hacer un región competitiva?, ¿qué tipo de especialización sectorial ayuda a construir regiones más competitivas?, todas estas son preguntas que quiero dejar planteadas para que acompañen nuestras reflexiones. Algo similar quiero hacer con el tema de los "*clusters*" (encadenamientos). ¿Los *clusters* son exclusivamente sectoriales?, ¿los hay regionales?. ¿El ámbito de un *cluster* es el departamento, la región, la nación?. ¿Cuáles son los espacios en que se articulan los *clusters*?. ¿Es uno de ellos el regional?. Y si es así ¿cómo desarrollamos programas estratégicos regionales que soporten el crecimiento y consolidación de esos *clusters*?. Como ven no son pocas las preguntas. Esperemos que lo que escuchemos hoy nos dé nuevas luces en la búsqueda de las respuestas.

Tema Uno:
LA RED DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DE SANTANDER

JAIME CADAVID - Director del Instituto Colombiano del Petróleo

Quiero agradecer la deferencia de los organizadores, quienes gentilmente nos invitaron a compartir con ustedes la experiencia de la Red de Innovación y Desarrollo Tecnológico de Santander. Queremos plantearles nuestros sueños, pero no solamente los asociados al petróleo, hoy no vinimos a hablar de petróleo, queremos hablar sobre cómo pensamos salir adelante en esta región, en este departamento.

En primer lugar quisiéramos decir que asociamos nuestro futuro al desarrollo de nuestra capacidad tecnológica. Pero el desarrollo de la tecnología, el desarrollo de una capacidad tecnológica, tiene que tener un propósito. En nuestro caso, ese propósito es la competitividad de nuestro departamento, es el aumento de la productividad. Aumentar la

productividad significa producir más, producir mejor, producir con menos. Por eso la productividad tiene que ver con la búsqueda de la eficiencia, de la calidad, con mejoras en la administración, y todo esto, a su vez, tiene que ver con la introducción de nueva y más poderosa tecnología. Pero el acceso y la operación de esa nueva tecnología se ven determinados por dos factores: el capital y el recurso humano. El del capital, porque la tecnología se materializa en equipos, en maquinaria, en reconversión de procesos. Los recursos humanos no sólo porque esa tecnología es operada por humanos, sino porque de las personas depende la aplicación de nuevas normas y prácticas gerenciales, nuevas maneras de administrar y de manejar los procesos productivos.

En el caso de Santander hemos tenido algunos cambios recientes. Aquí hay un creciente comercio y una reconocida cultura de ahorro, pero nos falta la cultura de la inversión, a la par de que el comercio se ve afectado, de manera severa, por el contrabando. En el aspecto industrial podemos hablar de que la gran mayoría de las empresas son pequeñas y medianas, muchas de ellas con una orientación artesanal como la joyería y la marroquinería. Se trata, usualmente, de empresarios con una cierta tradición, pero que se encuentran en sectores muy competidos, nacional e internacionalmente, con el agravante de que sus empresas tienen una capacidad exportadora muy limitada o inexistente. Otro limitante fuerte en Santander, en el último tiempo, es el de la Seguridad que ha afectado de manera significativa el sector agropecuario del departamento. Por otra parte, obras como la troncal de la paz, la nueva carretera que une al centro del país con la Costa Atlántica, ha tenido algunos efectos negativos sobre nuestra economía, porque la gente ya no tiene que venir hasta Bucaramanga en su paso para el norte del país.

Estoy tratando de hacer un resumen de los diagnósticos que se han elaborado sobre el departamento. Sobre esto quiero referirme al estudio Monitor que incluyó a Bucaramanga entre las ciudades que se analizaron. Este estudio mostró que teníamos una región en la cual había mucho que mejorar, una región al borde de una crisis. A este estudio se sumó el que patrocinó la Gobernación, para definir un Plan Prospectivo para llevar a Santander de manera exitosa al Siglo XXI. En ellos encontramos que hay debilidades, deficiencias y amenazas, pero que igualmente tenemos oportunidades, logros y fortalezas. Tenemos un importante conjunto de universidades, una comunidad de

profesionales organizados y con altos niveles de formación, un grupo de Centros Tecnológicos, un reconocido sector prestador de servicios de salud. En esencia hemos sido exportadores netos de conocimiento. Numerosas personas vinieron a formarse a esta ciudad y hoy ocupan importantes cargos en la nación y en el exterior. A esto se suma que en la región se ubica la más grande infraestructura petrolera del país y una de las más importantes de latinoamérica, que tiene sus inicios en 1919; una relativa desarrollada capacidad bancaria y financiera, propiciada por la tendencia al ahorro mencionada. Igualmente contamos con un clima que unido al don y calor de las gentes de la región hacen que estos parajes gocen de atractivo para propios y extraños. Los análisis realizados mostraron que Bucaramanga, y en general Santander, debían tratar de mirar nuevos sectores en los cuales centrar el desarrollo, distintos a los tradicionales orientados al ámbito energético. Recogiendo todas las fortalezas de que hemos hablado, fue surgiendo en la región la idea de tener una Tecnopolis en Bucaramanga. Para ello contamos en la región, como lo mostraron los estudios, con 8 unversidades que imparten 45 programas de pregrado, numerosas maestrías y ya se cuenta con algunos doctorados, un conjunto de centros tecnológicos entre los cuales se encuentra el Instituto Colombiano del Petróleo y los Centros de Investigación del Complejo de Guatiguará de la Universidad Industrial de Santander.

Era claro que una de las orientaciones seguiría siendo la energética. Aquí están cerca del 50 – 70% de los activos de Ecopetrol, aquí nació la Empresa Colombiana de Gas, la Electrificadora de Santander, la cual goza del prestigio de ser una de las empresas más eficientes del sector. Aún más, aquí surgió TERPEL, empresa que vende ya más de 900 millones de dólares al año. Consorcios españoles y canadienses, que trabajan en el campo de la energía, tienen sede en Bucaramanga. En fin son muchas las razones para seguir viendo en la energía un ámbito de fortalezas y oportunidades.

Otro campo hacia el cual orientamos la mirada es el de la salud. Para ello tenemos la Facultad de Salud de la UIS, la facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, la Fundación Oftalmológica de Santander, con reconocimiento nacional e internacional, la Fundación Carlos Ardila Lule, la Fundación Cardiovascular, instituciones que se están uniendo, con la participación de Ecopetrol, para constituir un Instituto de Ciencias Biomédicas.

No voy a tocar otros temas, pero lo mencionado muestra las opciones que tiene la idea de pensar en una *tecnopolis* para Bucaramanga, más

aún si a lo dicho le sumamos la existencia de la Comisión Regional de Centro Oriente y de la Incubadora de Empresas, con sede en Bucaramanga, y la actitud de gremios muy interesados hoy en los temas de investigación.

Cuando se comenzó a pensar en esta idea vimos que no era poco lo que teníamos, pero que había que empezar por conocernos y por conocer lo que hacíamos cada uno. La verdad es que ni siquiera sabíamos quienes éramos, por eso empezamos por allí. Esa fue, entonces, una de las tareas de la Red. El interés fue creciendo. Los centros se fueron vinculando paulatinamente, a ellos se sumaron los gremios y hoy contamos con el decidido apoyo de la Alcaldía de Bucaramanga y la Gobernación de Santander. Más aún, las presentes administraciones han colocado esta idea como uno de los ejes centrales de sus planes de Gobierno.

En el Plan Prospectivo de Ciencia y Tecnología para Santader, con un horizonte temporal hasta el 2010, se hace hincapié en muchas de las ideas que se han mencionado sobre las sociedades del conocimiento, en especial en lo atinente a la importancia que tiene promover procesos de transformación cultural que lleven a que el conocimiento realmente se convierta en el eje del desarrollo, a que la innovación sea el centro de la competitividad.

Somos conscientes de la necesidad de trabajar arduamente para que la investigación dé resultados prácticos, que permitan hacer de Bucaramanga y de la región un espacio de bienestar para sus habitantes y un atractivo para los inversionistas. Igualmente tendremos que mejorar la infraestructura vial y de transporte aéreo, desarrollar y fortalecer la infraestructura informática para la transmisión e intercambio de información, que nos permita estar en contacto, de manera permanente, con los flujos del conocimiento mundial. Ya estamos pensando en diseñar un Banco de Proyectos, un Consejo de Competitividad Regional y una Gerencia Regional de Recursos Humanos, porque somos conscientes de que la sola tecnología no generará las transformaciones que requerimos. El propósito es crear condiciones para establecer un nuevo modelo de relaciones entre el sector empresarial, la academia y el Gobierno, con la meta de convertir a la región en una región competitiva. Por lo dicho entendemos a la Red como un paso importante hacia la conformación de la tecnópolis, de la cual se ha hablado.

No quisiera dejar de mencionar que para la construcción de lo logrado y para lo que pensamos hacer, nos hemos apoyado en la Ley de

Ciencia y Tecnología y en los Decretos que la desarrollaron, bajo la acertada orientación de Colciencias. Sin duda estos hechos jurídicos abrieron la puerta para muchas de las alianzas que hemos constituido, al poner el tema de la ciencia y la tecnología al alcance de todos, de los empresarios y de los entes de gobierno. Si bien reconocemos que queda mucho camino por recorrer, mucha gente a la cual contarle las ventajas de la innovación y del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, somos optimistas sobre el futuro.

Tema Dos:
LAS INCUBADORAS DE EMPRESAS Y EL DESARROLLO REGIONAL

ADOLFO NARANJO - Miembro Comisión Regional de Ciencia y Tecnología del Distrito Capital, Director Ejecutivo de la Corporación INNOVAR

Para comenzar quisiera plantear la idea de que una incubadora de empresas es, ante todo, un instrumento del desarrollo regional. Hay muchas incubadoras en el mundo, más de 2000, muchas de ellas comparten algunos principios de operación, pero, lo más importante en mi opinión, es que, prácticamente todas ellas, responden a necesidades regionales. Por eso no hay una incubadora transplantable, una incubadora que uno pudiera coger de un sitio y, sin modificaciones, ponerla en otro. Hay incubadoras que se centran en un tema, el software, por ejemplo. Otras que se definen por el tipo de clientes, personas profesionales que tienen el deseo de hacer empresa al haberse quedado sin empleo. Pero, en todos los casos, ellas tienen un fuerte referente regional, al pretender responder a necesidades concretas en un territorio específico. Como vemos, las incubadoras son entonces mecanismos muy flexibles, que debe ser ajustado y acomodado a las diferentes situaciones que se presentan.

Ahora bien, no es fácil decir cuando debe surgir una incubadora, pero lo cierto es que, en cualquier caso, debe salir de las fuerzas de la región. Esto nos lleva al tema de los actores que intervienen en la conformación y desarrollo de una incubadora. ¿Cuáles son entonces esos actores y cómo se insertan ellos en un sistema regional de innovación?. En primer lugar están las personas emprendedoras, individuos que toman una idea y la convierten en una realidad empresarial y comercial: Estos individuos tienen un conjunto de características, entre las cuales la principal es el conocimiento. El conocimiento profundo y lo más exhaustivo sobre una tecnología o un proceso, que

le permite al emprendedor proponer y concretar un producto o servicio, posicionable de manera competitiva en el mercado. Sobre este aspecto ha existido de tiempo atrás una discusión ¿los emprendedores nacen o se hacen?. Lo cierto es que no se puede hablar de una respuesta en términos absolutos, lo que muestra la práctica es que los emprendedores manifiestan un comportamiento, que le es común a todos, y que puede ser adquirido y desarrollado. Claro siempre habrá personas más hábiles que otras, pero cuando un individuo emprendedor es consciente de carecer de una habilidad específica para algo, lo que busca es asociarse. Esto nos lleva a otro tema. La empresa moderna hoy no nace de un esfuerzo individual, se requiere de un equipo; por eso la asociación resulta siendo uno de los factores críticos de éxito. Pero es necesario aprender a asociarse, por lo menos eso es lo que muestra nuestra experiencia en los últimos tres años. Aún más, los estudiosos del tema hablan de que los equipos con mayores posibilidades de éxitos en una incubadora son los interdisciplinarios. Es decir aquellos en los que personas con diferentes profesiones y habilidades se unen. Le siguen en eficiencia los equipos de personas de una misma profesión con diferentes habilidades. La experiencia muestra igualmente que el caso más dramático y desafortunado es el del "llanero solitario".

Otro aspecto que es importante entender es que una incubadora actúa como parte de una cadena en la que una de sus tareas es crear condiciones para que los equipos que en ella se asocian se alimenten de nuevas ideas u oportunidades del mercado. En este sentido la incubadora opera como un articulador de demandas u ofertas acercando los sectores académicos y empresariales, que son, en esencia, otros actores muy importantes para las incubadoras. Por último esta el Gobierno, pues a él le corresponde establecer una política que defina incentivos, beneficios fiscales, legislación laboral que favorezca el surgimiento de nuevas empresas.

Ahora bien para tratar de comprender el papel de las incubadoras como nodos en los sistemas regionales de innovación podríamos hacer referencia a los diferentes tipos de clientes de una incubadora. Están los empresarios emprendedores, que pueden ser profesores universitarios, profesionales con experiencia recientemente retirados de alguna empresa, nuevos profesionales. De otro lado existen unos proveedores de servicios a las incubadoras. Son los grupos que ayudan a los empresarios emprendedores a avanzar en sus procesos de

desarrollo empresarial. En este caso son evidentes y de resaltar las relaciones entre las incubadora y las universidades. Para éstas últimas, las incubadoras son laboratorios vivientes, en los cuales tienen lugar el proceso de nacimiento de empresas y por lo mismo brindan la oportunidad para desarrollar prácticas industriales y administrativas. A esto se suma que, como ya hemos dicho, las empresas que se aglutinan en las incubadoras tienen como común denominador el conocimiento, y son las universidades el ámbito por excelencia del conocimiento, de ahí la importancia de las asociaciones entre las universidades y las incubadoras. Otros proveedores de las incubadoras son los centros de desarrollo tecnológico, ya que muchas de las empresas requieren de apoyos tecnológicos, que estos centros les pueden brindar a través de asesorías o consultorías. Lo anterior muestra que una incubadora es parte de un sistema en el cual, a veces actúa como cliente y a veces como proveedor de servicios a entidades del mismo sistema; de ahí la importancia de concebir la actividad de las incubadoras, dentro de las modernas concepciones de red.

Quisiéramos hacer algunos comentarios sobre el papel de las incubadoras en la conformación de esas redes. Lo primero, es indispensable trabajar con instituciones idóneas que tengan claramente su misión. Es esto lo que permitirá que las instituciones - elementos de esa red - actúen complementariamente y no duplicando o replicando actividades. Lo segundo, disponer de un mutuo conocimiento profundo entre las instituciones que van conformando la red. Este es uno de los principales vacíos en la actualidad. Otro elemento es tratar de desarrollar, promover y promocionar casos exitosos. En este sentido no es necesario tener " el gran proyecto", el proyecto magistral sino lograr concretar proyectos exitosos. La validación del éxito es la mejor retroalimentación en el proceso de incubación. Otro elemento esencial para la conformación de redes es la capacidad de extensión en las instituciones, que se refleja fundamentalmente en la capacidad para construir un lenguaje común con posibles clientes o proveedores.

Por último, es fundamental tener claro el propósito de esa red, los objetivos que se buscan con la asociación que se construye. Otra forma de decirlo es que hay que tener claramente identificado los clientes, es decir, saber para qué y para quien se trabaja. Es importante entender aquí que ninguna red tiene justificación por sí misma, esta satisfacción se encuentra en la satisfacción de necesidades de clientes concretos.

Dentro del funcionamiento de las redes, reforzando lo dicho, es importante aprender a identificar y eliminar la duplicación de acciones y para ello necesitamos una gran humildad en estas organizaciones. Hay que saber para qué somos buenos y reconocer para qué no lo somos. Sólo de esta manera es posible construir espacios de sinergia, producto de la interacción entre las diferentes instituciones componentes de la red. Por ejemplo, no tiene sentido desarrollar en una incubadora programas en temas tecnológicos especializados si existe un Centro de Desarrollo Tecnológico que es experto en esto, lo mejor es desarrollar una alianza estratégica con ese centro. Valga la pena decir que lo mencionado sobre la asociación de personas es igualmente válido para la asociación de instituciones. Hoy es difícil que una empresa sola desarrolle todo lo que se requiere para la elaboración de un producto o la prestación de un servicio, lo que obliga a que se busque establecer asociaciones. Por lo tanto tenemos que asociarnos. Pero para asociarnos debemos tener reglas claras de juego y transparencia en la acción, de ésta manera se previenen los conflictos y se definen las vías de solución a los inconvenientes que surjan.

Para terminar quisiera plantear la necesidad, reflejo de nuestra experiencia, de que la participación de los diferentes actores en las incubadoras sea equitativa. Nos referimos a que todos los actores deben sentir y poder actuar y participar de manera libre y dinámica. En la confrontación de diferentes opiniones, de diferentes maneras de administrar, de organizar los procesos, surgen, con frecuencia, las mejores oportunidades para el desarrollo de una empresa. Para esto es importante aprender a conciliar posiciones, encontrar cuáles son los elementos comunes entre ellas, y cuáles las medidas o decisiones que más responden a las necesidades de los clientes y proveedores de las empresas. Lo anterior es vital porque el fin y propósito de una incubadora no es tener empresas, sino que estas empresas sean exitosas, es decir que sean capaces de mejorar sus utilidades.

Quisiera igualmente resaltar que las experiencias de las empresas son compartibles más no copiables. Lo que es válido para una empresa puede no ser viable para otra aún en el mismo sector. La experiencia nos ha mostrado, por ello, que no es conveniente casarse con modelos, aún en el caso de las mismas incubadoras.

Como parte de ésta conclusión quisiera hacer algún comentario sobre las incubadoras existentes en Colombia. Actualmente existen tres, una

de ellas es Innovar. La Corporación Innovar fue creada hace cuatro años y lleva tres años funcionando. Tiene en este momento 26 empresas incubadas, 20 intramuros y 6 extramuros. En el último tiempo la Corporación ha dedicado particular atención y esfuerzo a la creación de un Fondo Nacional de Capital de Riesgo que respalde y complemente los procesos de incubación. De éste fondo serían miembros las diferentes incubadoras del país, el Centro de Productividad del Pacífico, Colciencias, entre otras instituciones. La necesidad de catalizar y generar procesos de transferencia, experiencias entre incubadoras y empresas incubadas llevó a la creación de la Asociación Nacional de Incubadoras de Empresas - ANIDE, cuya función es apoyar estos procesos y contribuir a la creación de otras incubadoras.

COMENTARISTA: MARIO CARVAJALINO - Miembro Comisión Regional de Ciencia y Tecnología del Distrito Capital

Soy hijo y nieto de empresarios santandereanos que migraron hacia Bogotá para hacer empresa. El trabajo de empresario es un trabajo interesante, sin horario, de tiempo completo. Mis reflexiones quisiera plantearlas desde un denominador común que encontré en los planteamientos hechos por Adolfo. Me refiero a que las empresas requieren hoy una capacidad para asumir el cambio, de manera permanente; evaluar, complementar, modificar y ajustar políticas y directrices, sin importar si se habla de unidades productivas, instituciones universitarias o entes gubernamentales.

Quisiera hacer tres comentarios, el primero es que es urgente estudiar la posibilidad de crear "unidades de cuidados intensivos", adjuntas a las incubadoras de empresas. Creo que los fenómenos generados por la globalización ha generado situaciones que afectan severamente a las empresas colombianas. Hablemos por ejemplo del impacto sobre las PYMES. Es un impacto como la enfermedad de la tensión alta que mata en forma silenciosa. El empresario empieza a observar que sus ventas bajan, se encuentra que en el mercado hay productos que compiten con los suyos, y que estos son más baratos. Sale este empresario entonces a tratar de reducir costos, sin comprender que muy posiblemente su problema es de carácter tecnológico. Yo comparto lo d cho por Mullin* sobre la incapacidad de los empresarios para darse cuenta de sus necesidades tecnológicas. El empresario se ve entonces sin saber qué hacer y a dónde recurrir. Esto es muy grave. Es impor-

* *Ver ponencia de James Mullin*

tante evitar que empresas que tienen un potencial importante en generación de empleo se pierdan. Por eso hablo de "una unidad de cuidados inten-sivos" que le ayude al empresario que ya existe, a que resuelva su angustiosa situación. No creo que sea difícil detectar empresas can-didatas a ingresar en esta unidad y creo además que éstas unidades, adjuntas a las incubadoras deben asumir una posición proactiva frente a estas empresas. No esperar que estas se derrumben, sino acudir en su ayuda para mostrarles los peligros que pueden estar enfrentando. No quiero decir que hay que escoger entre incubadoras de empresas o unidades de cuidados intensivos, lo que quisiera expresar es que se requieren las dos; sin embargo, permítanme abogar por las empresas ya constituidas. Ellas son el pilar más importante de un país, son ellas las que pueden generar empleo y desde allí promover mayor justicia social. Quisiera dejar la idea de que para la creación de estas unidades de cuidados intensivos puede ser útil pensar en una alianza estratégica entre las incubadoras de empresas y el SENA. Lo último que quisiera mencionar es que la globalización no afecta solamente a las PYMES, sino que lo hace inclusive con las trasnacionales. Tal es el caso de laboratorios farmacéuticos, que han decidido cerrar sus plantas en Colombia y en otros países y concentrar toda la producción en un solo país. Conozco un caso que ha llevado a que 1.600 personas pierdan su trabajo. Digo esto para resaltar la importancia que tiene el auxiliar este tipo de empresas.

La segunda reflexión que quiero hacer es la de la necesidad de aplicar el concepto de "incubación" a los centros de desarrollo tecnológico nacionales. Con esto no quiero decir que los centros de desarrollos tecnológicos trabajen intramuros en las incubadoras. Me refiero a que para producir con calidad, se requiere disponer de una asesoría de calidad mundial, asesoría que puede o debe ser aportada por los centros de desarrollo tecnológico. Se trata entonces de crear programas que le permitan a los centros de desarrollo tecnológico acumular experiencias exitosas. No se trata sólo de dotarlos de mejor maquinaria y de vincular a ellos personas altamente calificadas, se trata de generar las condiciones y dar el tiempo para que ellos generen y desarrollen una propia cultura de la calidad, que esté a la altura de los estándares mundiales. En este sentido quisiera plantear la imperiosa necesidad de facilitar que los empresarios colombianos, puedan acudir a centros de excelencia del exterior, siempre que vinculen a este proceso a centros de desarrollo tecnológico del país. De esta manera, el acompañamiento por parte de un centro colombiano a los

procesos de asesoría contratados por un empresario del país a un centro extranjero, se puede convertir en una excelente oportunidad para el aprendizaje. Aprende el empresario a resolver un problema tecnológico, aprende el centro tecnológico cómo se resuelven ese tipo de problemas, y el empresario y el centro aprenden a relacionarse entre sí. Un caso crítico que puede ser atendido dentro de este esquema, es el de la negociación extranjera. Uno como empresario se siente sólo y sería muy útil contar con el apoyo de gente experta, que le permita entender mejor que esta detrás de las propuestas que se ofrecen en el extranjero. En este último caso, puede resultar conveniente estudiar la posibilidad de que la información sobre las negociaciones, se centralice en una oficina o dependencia especializada de Colciencias u otra entidad, que acumule la experiencia de muchos empresarios en esta fundamental etapa de desarrollo de una empresa.

Una forma clara de trasladar el concepto de incubar a los centros de desarrollo tecnológico es involucrando, como criterio para su aprobación, la necesidad de contar con dos tutores que deben ser dos centros mundiales. Esta estrategia ha sido muy exitosa en el desarrollo de Escuelas de Alta Gerencia de Administración. Generalmente el proceso incluye una relación muy estrecha con una escuela "mayor", que provee profesores de intercambio, recibe profesores junior, y le traslada tecnología dura y blanda a la nueva escuela, por un período entre 5 y 10 años, al cabo de los cuales la nueva escuela está lista para actuar como tutora. Esta metodología la aplica Harvard Business School con el IESE en Barcelona, o el IPADE en México.

Mi último comentario tiene que ver con la necesidad de cambiar las políticas inflexibles, a las cuales estamos acostumbrados los colombianos, en especial cuando se trata de administrar recursos públicos. Para competir vamos a tener que abrir la posibilidad de que en el manejo de los recursos haya una relativa discrecionalidad de personas como el Director de Colciencias. Esto no es nuevo; este tipo de atribuciones las tiene por ejemplo el Superintendente bancario. Lo anterior lo digo porque para poder ocupar un nicho en el momento preciso, se requiere una decisión "rápida" y "oportuna". Por eso no conviene tener normas que para cambiarlas requieran de tres o cuatro instancias; vamos a necesitar políticas flexibles que faciliten alianzas estratégicas entre las empresas e instituciones públicas y privadas, para que en conjunto podamos defender el empleo de los colombianos.

Comprendo la dificultad que mi propuesta puede tener para el administrador de recursos públicos, pero creo que, en este caso, vamos a

tener que adaptarnos a las demandas del entorno y a las necesidades de los empresarios. No se puede seguir con una situación en la cual la solución al problema del empresario tiene que pasar por varias instancias y demorarse meses. Tenemos que encontrar alguna solución que haga posible encontrar respuestas, en el momento de las preguntas y no en el momento de las catástrofes.

Es necesario acabar con frases "Esta institución NO HACE ", e introducir frases como "esta institución NO HA HECHO", con lo cual abrimos espacios para escuchar que es lo que resulta conveniente para competir y mantener los empleos que con tanta urgencia necesitamos.

Tema Tres:
SISTEMA REGIONAL DE INNOVACIÓN EN ANTIOQUIA

JAIME ARBOLEDA Coordinador de la Comisión Regional de Ciencia y Tecnología de NorOccidente

Quiero comenzar contándoles quiénes somos. El Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia es una Corporación Mixta regida por el derecho privado, en donde hay socios del Gobierno, del sector productivo y de las universidades. Nuestro centro de operaciones está en ProAntioquia, fundación que es ampliamente conocida en el país, y que se dedica en el departamento a impulsar todo tipo de iniciativas que contribuyan al desarrollo de la región. Entre estas iniciativas está la ciencia y la tecnología, pero existen otras como la paz, la convivencia, el desarrollo económico. Existe en nuestro caso una figura interesante que es el Consejo de Ciencia y Tecnología del Departamento, que es presidido por el Gobernador y en el cual están sentadas las personas más interesadas en el desarrollo de la ciencia y la tecnología en la región. Es decir hay representantes de los académicos, del sector productivo y del sector Gobierno.

Durante los dos últimos años, en la Corporación estuvimos trabajando en construir una estrategia de ciencia y tecnología para el departamento y llegamos a un esquema que muestra tres grandes áreas. La primera aborda el tema de cómo podemos apoyar desde la ciencia y la tecnología a la educación, la segunda es cómo hacemos lo mismo con el sector productivo, la tercera tiene qué ver con la forma cómo asumimos algunos temas estratégicos para el desarrollo del departa-

mento. Yo, como ustedes supondrán, me concentraré en la segunda, refiriéndome a ella como el Sistema Regional de Innovación. Sobre este tema ya se ha hablado en el Simposio, sin embargo no quisiera dejar de mencionar algunas cosas sobre la forma como articulamos en el departamento las acciones de lo que llamamos: temas estratégicos. Se trata de temas cruciales para el departamento y sobre los cuales, creemos, el aporte de la ciencia y la tecnología puede ser significativo. Uno de ellos, por ejemplo, es el agua; otros son la biotecnología, la salud y el software. El mecanismo que utilizamos es el de las Cátedras. Por Cátedra entendemos un espacio en el que confluyen todas las personas interesadas y relacionadas con el tema, que pueden hacer aportes y reflexiones alrededor de cómo abordar el desarrollo de proyectos específicos sobre el agua o sobre el uso de la informática en las escuelas. Proyectos que luego nosotros asumimos y desarrollamos, a partir de la búsqueda de unir voluntades e intereses. Es decir, primero vemos si hay gente interesada en trabajarle a la idea, si hay gente dispuesta a comprometerse, y en ese momento definimos si vale la pena continuar. Yo traje, por ejemplo, alguna información sobre biotecnología. Se trata de un censo de los proyectos que, en Antioquia se considera importante desarrollar en este campo. En la elaboración de ese censo participaron universidades, centros de desarrollo tecnológico, el sector privado, es decir todos los actores que viene haciendo algo en ese tema en el departamento.

Regresando al tema del Sistema Regional de Innovación quisiera decir que nosotros tratamos, como en otras áreas, de empezar a trabajar alrededor de tareas muy concretas. Sobre la realización de esas tareas estructuramos procesos de aprendizaje, sobre los cuales construimos nuevas acciones, nuevos mecanismos. Se trata de un proceso largo, pero muy creativo, que nos permite ir uniendo voluntades y compromisos, en la generación y desarrollo de esos mecanismos. Yo hoy voy a hablar de cuatro de ellos: los Clubes de Innovadores, los Grupos de Innovación, las Convocatorias y el Sistema de Información.

Tenemos en primer lugar el Club de Innovadores. Cuando uno empieza a pensar en innovación tiene que tratar de identificar las empresas con mayores y mejores actitudes hacia la innovación y que ya se encuentren trabajando en el tema. Con ellas comienza la construcción de una masa crítica sobre el tema de la innovación. Esto ayuda mucho a impulsar este proceso en la condiciones de un departamento como el de Antioquia, en donde la idiosincracia lleva a que la gente actúe según el

principio: "pago por ver". Dicho de otra manera "yo espero que otros se metan y si les va bien, pues ahí sí, yo me meto". Los clubes de innovadores permiten ir construyendo un diálogo creativo con los empresarios, ir reconociendo sus necesidades e ir comprendiendo que un sistema regional de innovación es en cierta forma un catalizador de esas necesidades, que la solución de esas necesidades comienza con su reconocimiento.

Los Grupos de Innovación representan un mecanismo que pretende articular acciones y relaciones de tipo interinstitucional e interdisciplinario, con la participación de diferentes actores del sistema, como son universidades, centros de desarrollo tecnológico, firmas de consultoría, laboratorios y otro tipo de organizaciones que ejercen sus actividades alrededor del sector productivo. Se trata de identificar proyectos de mejoramiento tecnológico, sobre la base del diagnóstico a las necesidades de las empresas, pero que no se queden en el diagnóstico, sino que pasen a la implementación y desarrollo de soluciones. Cuando trabajábamos sobre esto encontramos que en el departamento había un buen número de centros de desarrollo tecnológico, pero que estos centros no trabajaban de manera integral y articulada con el sector productivo. Algunos de ellos proveían servicios, otros se dedicaban más a la capacitación, pero, en la práctica, estos centros no tenían una acción sistemática y acumulativa con sus clientes del sector productivo. Lo que creamos entonces fue un mecanismo que permitiera que los centros contaran con un portafolio que respondiera a las necesidades concretas de los empresarios. En lo que llevamos de trabajo, seis, siete meses, hemos detectado cerca de 120 proyectos de mejoramiento tecnológico y hemos tenido interacción con unas 26 instituciones. Tal vez lo más importante es que los empresarios han visto que los proyectos se identifican a través de un trabajo colaborativo entre académicos, empresarios y consultores. Trabajo que se da en la planta. Es decir el profesor no se limita a su aula de clase y el empresario abre la posibilidad de reflexionar sobre sus necesidades. Se trabaja hombro a hombro para definir propuestas viables que puedan ser sometidas a consideración de los mecanismos de cofinanciación, que el Gobierno ha diseñado para apoyar al sector productivo. De esta manera las empresas encuentran respuestas a sus necesidades. A su vez, los centros de desarrollo tecnológico estructuran carteras de proyectos que contribuyen a fortalecer sus mecanismos de financiación. Igualmente se benefician las firmas de consultoría que

participan en la formulación y desarrollo de estos proyectos.

La verdad es que éste ha sido un muy interesante mecanismo de aprendizaje, pues hemos logrado que la gente se siente a trabajar junta, que comprenda los beneficios del trabajo colaborativo. Otro punto central, que quiero resaltar, es la importancia de la financiación que apalanque estos procesos, y del papel que hay que jugar ayudándole al empresario a encontrar fuentes de financiación. En este sentido hemos contado con suerte, pues al desarrollo de esta estrategia se han vinculado instituciones como la Fundación Corona, y la Gobernación de Antioquia, la cual, utilizando sus recursos en el Fondo Nacional de Regalías, aportó 400 millones de pesos para el desarrollo de esta estrategia. Por último quiero resaltar la importancia que creemos tiene el poder darle continuidad a estas iniciativas. Los empresarios si ven continuidad crean credibilidad frente a estos procesos.

El otro mecanismo es el de las convocatorias. Las convocatorias tiene dos objetivos principales: de un lado estimular la investigación conjunta y el desarrollo de estudios interdisciplinarios, y de otro servir para la recolección de información.

Las convocatorias giran alrededor de los temas estratégicos de que hemos hablado: agua, biotecnología, salud, software. Hemos comenzado con dos: una Convocatoria Semilla y la Convocatoria Tesis de Antioquia, acciones que fueron emprendidas para apuntalar los temas estratégicos. La Convocatoria Semilla actúa dentro del esquema del otorgamiento de "small grants". En este caso nosotros entregamos una pequeña suma para que un grupo de investigación ponga a punto una propuesta de financiación. Hace exactamente un mes, en Quirama, entregamos 10 apoyos a este tipo de iniciativas. En el caso de la convocatoria de Tesis Antioquia se trata de premiar las mejores tesis de pregrado que apuntan a resolver problemas del departamento.

Se han desarrollado otras convocatorias cuyos fines han estado alrededor de la recolección de información sobre servicios relacionados con la ciencia y la tecnología: consultoría, servicios y portafolio de ciencia y tecnología. Hoy tenemos una base de consultores, capaces de prestar sus servicios a los empresarios de la región, en aspectos relacionados con gestión de tecnología, sistemas de calidad, etc. Sobre los servicios continuamos estructurando una base que contiene información sobre los servicios que pueden prestar los centros de desarrollo tecnológico, los laboratorios especializados, universitarios

o comerciales. Esta información está clasificada por áreas, por sectores y por temas. El portafolio de ciencia y tecnología es el listado de las tesis que se han desarrollado sobre temas relacionados con la ciencia y la tecnología y sobre sus posibles aportes a la educación, al sector productivo o el sector social.

Sobre el último frente de acción: los sistemas de información, ya he dicho bastante sobre los mecanismos de recolección, resta decir que el propósito es poner a disposición de los empresarios, de los académicos y de los actores de Gobierno el mayor volumen posible de información debidamente organizada, sistematizada y clasificada, para que sea utilizada como una herramienta de trabajo en el estudio de propuestas, la formulación de proyectos y el análisis de posibles soluciones. Aprovechando las nuevas tecnologías, a nuestro sistema de información se puede acceder por internet en la dirección: www.cta.org.co. Si ustedes entran podrán ver que hemos tratado de establecer los vínculos más importantes con otras fuentes de información, útiles para quienes creemos son nuestros principales usuarios. Por eso tenemos vínculos con COLCIENCIAS, con el IFI, con universidades, etc.

Bueno, ya hemos hablado de los mecanismos a través de los cuales estamos construyendo el sistema regional de innovación, queda mencionar algo sobre las estrategias que hemos utilizado en esta tarea. Sobre esto quisiéramos decir que siempre hemos conceptuado y asumido nuestro trabajo, dentro de una concepción colectiva. Por ello hemos promovido acciones con 43 instituciones. Con ellas hemos tratado de dilucidar lo que piensan sobre lo que debe ser el Sistema Regional de Innovación para Antioquia. Este trabajo nos permitió encontrar, y esto no es nada novedoso, que las empresas, los centros de desarrollo tecnológico, las universidades, las instituciones financieras, los consultores y todos los otros agentes que trabajan alrededor de un sistema de innovación, compartan la figura del proyecto como unidad de acción. Por eso nosotros pensamos que un sistema regional de innovación debe ser pensado alrededor de esta figura, alrededor de la figura del proyecto. En este sentido creemos que los tres principales frentes de acción son los siguientes: en primer lugar está el tema de las relaciones interinstitucionales, es decir el papel que debe jugar un sistema regional de innovación en la creación de vínculos y en la articulación de acciones entre las instituciones miembros del sistema, y entre éste, en su conjunto, con el entorno. En segundo lugar están los mecanismos de financiación. Un sistema debe pensar de manera

sistemática en opciones de apoyo financiero para las empresas y de incentivos para que ellas encuentren atractivo vincularse a los procesos de innovación tecnológica en sus unidades productivas. Esto pensado, alrededor de la figura del proyecto. El tercer tema es el de la capacitación, la cual resulta determinante en un buen número de los proyectos que se plantean desde las empresas. A estos temas se unen otros de similar trascendencia e importancia como lo relacionado con la propiedad intelectual y la propiedad industrial de las innovaciones.

Ya mencioné el encuentro de Quirama. En esa oportunidad, igualmente, les preguntamos a los asistentes, ¿cuáles deberían ser los frentes de acción principales de un sistema regional de innovación?, y encontramos que estas personas definieron tres o cuatro áreas básicas, en las cuales consideran el sistema debe concentrar su atención. La primera es el tema de la articulación y la coordinación interinstitucional. Muchos de los que contestaron la encuesta reconocen que hay muchas entidades que hacen muchas cosas, pero que el principal problema es que entre ellas no se conocen. Esto lleva a la duplicación y replicación innecesaria de esfuerzos, lo que resulta muy negativo, cuando estamos hablando de que sufrimos una aguda crisis de recursos. El segundo tema fue el de la formulación y gestión de proyectos. Campo al cual le estamos dedicando particular atención en Antioquia, conscientes de la importancia de afinar los procesos relacionados con la formulación, presentación y gestión de proyectos. En esta tarea juegan un importante papel los sistemas de información y los mecanismos de consultoría y asesoría que se busca articular desde el sistema.

En relación con el tema de la financiación se llegó a proponer la constitución de un fondo especial para el apoyo de la innovación en las empresas, fondo que contaría con el apoyo de instituciones locales comprometidas con el tema.

Para concluir, quisiera decir que en nuestro trabajo hemos encontrado que es muy importante contar con un Plan de Trabajo, una agenda de trabajo que permita que a su alrededor se puedan articular las diferentes acciones de los actores del sistema. Sólo si se sabe para donde se va, es dable construir compromisos. Igualmente es muy importante tener la capacidad de concretar proyectos y de hacer todo lo posible porque estos sean exitosos para disponer de un elemento demostrativo que invite a que otras personas, otras empresas e instituciones se vinculen al proceso.

COMENTARISTA: MARÍA VICTORIA HERRERA - Gerente Productos Alimenticios Konfyt

Me siento muy satisfecha de poder mostrar y compartir con ustedes lo que hemos venido haciendo en Antioquia desde el mes de enero, algo que empezó como un sueño y que ya hoy tiene resultados.

Primero quiero contar algo sobre quien soy. Yo trabajé en la Compañía Nacional de Chocolates, en desarrollo y control de calidad, durante 11 años. Me tocó todo lo que fue el montaje del sistema de control de calidad de la empresa. En 1987 me dio por volverme aventurera, porque en Colombia para ser empresario hay que ser aventurero. Formamos una sociedad con el fin de producir alimentos dietéticos, lo que en esa época en Colombia era hablar en chino, y nos lanzamos al mundo empresarial. Allí me encontré con que no teníamos los mismos recursos de la gran empresa, que estaba prácticamente sola, que contaba con buenos conocimientos técnicos, pero que sabía poco o nada de mercadeo y muy poco del área administrativa, de la parte financiera y del manejo de recursos humanos. Me choque, igualmente con lo difícil que es trabajar individualmente.

Los empresarios con frecuencia pensamos que el Gobierno es el enemigo, pero yo de pronto me encontré con que en el Gobierno hay gente motivada, que trabaja con ahínco, con entusiasmo por ayudarle a los empresarios. El problema es que somos pocos los que conocemos esto, y esto es algo que deberían conocer todos, porque es uno de los caminos para cambiar al país, un país que es de todos.

Nuestra misión es producir alimentos dietéticos, de alto valor percibido, que satisfaga las necesidades del consumidor. Nuestro consumidor es una persona muy especial, no puede consumir azúcar u otras sustancias, cuidan su salud, su estado físico. Son personas muy diferentes al consumidor habitual, razón por la cual se requiere que ellas perciban un alto valor en nuestros productos. Como visión tenemos el ser la primera empresa productora y comercializadora de productos dietéticos en América Latina. Ya estamos exportando a Venezuela y llevamos tres años en el mercado nacional.

Bueno, pero ¿cómo entramos al programa de mejoramiento continuo?. Lo primero que quiero reconocer es que si Jaime llega y me dice: mira, participa en este programa, lo más seguro es que yo le hubiera dicho que no, por mi desconfianza hacia las instituciones de Gobierno. A mi me llamó el director del CIAL, que es el Centro de Desarrollo Tecnológico de la Industria de los Alimentos, que es un empresario

como yo, y me dijo: "mira porque no participas en este programa que es muy interesante, yo voy con Jaime Arboleda y él te explica de qué se trata". Ellos fueron con otra persona que yo conocía desde la Compañía Nacional de Chocolates y que después de retirarse de allí se había dedicado a la asesorías. Eso fue un magnífico punto de entrada. Ya eran dos personas que yo conocía, personas en quienes yo podía confiar. Y esto es lo que quiero resaltar: creer, tener confianza en las personas es fundamental. Cuando tuvimos credibilidad en el Programa, abrimos las puertas de nuestra empresa, pues concluimos que sería interesante trabajar con un equipo multidisciplinario. En el grupo había un especialista en procesos alimenticios, un ingeniero de producción, un jubilado con amplia experiencia en el sector, especialistas en manejo de aguas y energía, y nosotros. En ese momento pensamos, ¿cuando vamos a tener un grupo de esta categoría para evaluar el estado de nuestra empresa?, y eso nos convenció, aún más, de seguir adelante. Surgió entonces el propósito de adelantar un trabajo en equipo, un trabajo útil y honesto.

Empezamos por un diagnóstico del estado de nuestra empresa. En esta fase nos caracterizamos por no ocultar nada. Los miembros del equipo tuvieron acceso a todos nuestros archivos, a nuestros sistemas de control, a nuestros sistemas de producción, a todo. En esencia el grupo empezó a hacer parte integral de la empresa.

Después de tener un diagnóstico preliminar, se solicitaron recursos a COLCIENCIAS para desarrollar las recomendaciones que nos habían hecho. Esta entidad aprobó la propuesta con fondos de cofinanciación. Hasta ese momento la empresa no había realizado inversiones financieras, pero motivados por los resultados de la primera fase decidimos aportar la contrapartida y firmamos el contrato con COLCIENCIAS.

Como empresaria, qué mensaje les quiero dejar. Yo les digo, si el bien común prima sobre los intereses individuales, sobre el egoísmo, habrá innovación, si hay innovación habrá progreso, si hay progreso habrá trabajo, si hay trabajo habrá paz para Colombia. Bueno, los dejo pensando en cuáles son sus intereses, dónde están y dónde quieren estar.

Tema Cuatro:
LA EXPERIENCIA DEL CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LA INDUSTRIA TEXTIL Y LAS CONFECCIONES – CIDETEXCO -

MAURICIO CAMARGO - Consultor - Asesor

CIDETEXCO es el centro de desarrollo tecnológico de la cadena productiva: Fibras-Textil-Confección para Colombia, y es el resultado concreto de la política industrial impulsada por el gobierno a través de los acuerdos sectoriales de competitividad. La acción del Centro se encuentra en la problemática tecnológica de la cadena, entendida como el eje de la política industrial, y en la identificación y operación de proyectos en las empresas, proyectos relacionados con mejoras tecnológicas e innovación.

Ahora bien, considero que lo importante para compartir con ustedes hoy es la concepción de la estrategia de CIDETEXCO, para apoyar el proceso de reconversión de la cadena. En primer lugar partimos de un diagnóstico que nos arrojó como gran conclusión, el hecho de que bajo el modelo de desarrollo económico de sustitución de importaciones, implementado en Colombia desde mediados de los cincuenta y hasta finales de los noventa, se generó un desequilibrio que privilegió la sustitución de bienes de consumo, mas no la de bienes de capital. Esto generó, a su vez, procesos de industrialización tecnológicamente dependientes, lo que explica al mismo tiempo la baja capacidad de reacción de las empresas del sector a los procesos de apertura económica de los noventa, entendidos hoy día en el marco de la Globalización.

En general los cambios tecnológicos en la cadena se han centrado en: la mejora de los equipos de producción, la cualificación de la materia prima, la modificación de procesos de producción obsoletos y el diseño de productos. Sin embargo, lo más importante de la estrategia es la aceptación de un modelo de intervención basado en el concepto de cluster o distrito industrial. Bajo esta concepción, lo medular e importante son las interrelaciones entre los diferentes agentes productivos, para abordar los procesos de reconversión. Se ha entendido que los procesos de reconversión no se dan generalizados, sino que se definen según productos. Esto tiene que ver con la decisión de cada empresa de asumir toda la cadena de valor, desde su provisión, hasta la transformación y venta, o solamente seleccionar unas actividades

muy particulares dentro de dicha cadena, como puede ser exclusivamente la distribución y venta, o la provisión de la materia prima. Ahora bien, la elección del "mejor hacer" no puede sacrificar en ningún momento el eslabón de la cadena relacionado con la venta. Esto porque entregar nichos de mercado ya constituidos, incluidos aquellos en los que no se es competitivo, pasa a ser un error de estrategia que afecta a toda la cadena.

Dentro de este contexto, el papel del Centro de Desarrollo Tecnológico debe ser la articulación de la cadena. Esto implica una dinamización de los mecanismos de encadenamiento hacia atrás y hacia adelante del proceso medular, identificado a partir de la selección de productos. Así, los encadenamientos hacia atrás deben incluir mecanismos que fomenten la investigación, el suministro de materias primas y los servicios tecnológicos; mientras los mecanismos de encadenamientos hacia delante deben incluir la logística de distribución especializada, los nuevos procesos productivos y los servicios especializados. Tanto para los encadenamientos hacia atrás como hacia adelante, se debe promover la infraestructura pública y privada que incentive un proceso innovador de la cadena. Esto se logra, por ejemplo, articulando esfuerzos de distintos centros de desarrollo tecnológico bajo acuerdos público-privado, para el fomento de la investigación y la transferencia tecnológica. Un caso típico es la colaboración entre CIDETEXCO y CORPOICA.

En la práctica, el aporte de los centros de desarrollo y en particular el aporte de CIDETEXCO ha sido una labor de concientización a nivel de empresa. Esto se concreta en la asesoría y acompañamiento de proyectos específicos de reconversión tecnológica, de mejora continua y de desarrollo de nuevos productos. Sin embargo, lo principal para la estrategia global del cluster es la formulación de un plan estratégico tecnológico por empresa, el cual se convierte en el aval de la política industrial para el sector y/o cadena en general. Así, las medidas de salvaguardia, la disminución de aranceles y la conmutación de pasivos laborales, entre otros, dependerán para su otorgamiento de la existencia de un plan de desarrollo tecnológico, por empresa, del cluster.

Este ejercicio de formular planes de desarrollo tecnológico por las empresas que conforman el cluster, además genera la posibilidad de justificar ante las autoridades regulatorias (Ministerios) la necesidad de marcos especiales para la acción, pero específicos para la cadena, en su conjunto. Así, medidas excepcionales como por ejemplo, el

despido de trabajadores, podría hacerse en una forma menos costosa y traumática para el proceso de reconversión. Estos planes se convierten en el eje de la propuesta estratégica de política industrial, y tienen la gran ventaja de identificar dos variables claves para la decisión gubernamental: primero, se puede cuantificar el costo de la inversión para el cambio técnico; y, segundo, se puede cuantificar el nivel de generación y desplazamiento de empleo, fruto de la reconversión.

Además, y en forma paralela, las empresas partícipes del cluster empiezan a entender la importancia de la construcción de alianzas estratégicas, dentro y fuera de la cadena. Así por ejemplo, se están dando casos de alianzas para desarrollo de materias primas certificadas en calidad, para la apertura de nichos de mercado y para el abastecimiento de cadenas paralelas o secuenciales (caso de la cadena fibra-textil-confecciones y el sector automotriz y químico).

En resumen, y para finalizar, se puede esquematizar las fases de consolidación de un cluster de la siguiente manera: i) integrar grupos de empresas con habilidades de interacción y fortalecimiento mutuo; ii) desarrollar un enfoque de cadena asociado a una metodología basada en el uso y administración de modelos de información; iii) realizar planes tecnológicos estratégicos por empresa; iv) consolidar un grupo multiplicador; y v) establecer líneas directas de comunicación. La secuencia de estos pasos tendrá como resultado la integración de la cadena, la definición de indicadores de posición y seguimiento, el logro de un esquema de competencia basado en objetivos comunes, el desarrollo de capacidades tecnológicas, la formulación de estrategias para el incremento de productividad y competitividad y, en general, la modernización del sector. Todo esto dentro de la concepción de CIDETEXCO, de ampliar su tarea de centro de desarrollo tecnológico, hacia el apoyo de la formulación de la política industrial de la cadena.

Tema Cinco:
CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN UN MODELO DE INTERACCIÓN SOCIAL

FERNANDO VIVIESCAS Vicepresidente de Investigación y Planeación de la Fundación Social

Al agradecimiento a COLCIENCIAS quiero sumar mi felicitación a esa entidad por sus 30 años, al igual que felicitar a la UIS por su 50 aniversario. Creo que se trata de dos hechos muy importantes para lo que estamos haciendo aquí, porque de lo que estamos hablando es de

la construcción de un modelo de sociedad, de un modelo de país. Y en ese modelo no tener en cuenta a instituciones como las universidades o como COLCIENCIAS es impensable.

Yo voy a tratar un tema que, a primera vista, puede pensarse está un poco lejos de lo que han tratado aquí. Pero creo que es sólo aparentemente. Lo que yo vengo a hacer es un llamado a todo el cuerpo científico del país, y en general a todo el país, porque una política de ciencia y tecnología no tiene que ver sólo con COLCIENCIAS, es un problema de la nación entera. Por eso es válido felicitarse porque esta política se haya podido ir consolidando, porque ella haga parte del referencial de los procesos de desarrollo y que esta política haya generado efectos tan palpables, como los que hemos visto hoy en las presentaciones, en sectores como el productivo. Cuando uno hace ese reconocimiento tiene más elementos para poder indagar por las falencias del sistema. Yo tengo la suerte, que comparto con otros presentes, de haber participado en la construcción del sistema nacional de ciencia y tecnología desde sus inicios, y desde ese entonces yo le mencionaba a mis amigos de COLCIENCIAS dos problemas a los que me quiero referir. Uno era que el tema de la ciencia y la tecnología, más exactamente las reflexiones sobre estos temas, se circunscribían al cuerpo científico, con lo cual quedaban por fuera importantes sectores de la vida del país, entre ellos el productivo, que, como vemos, ya se está involucrando; pero, igualmente, margina a otros sectores más relacionados con la problemática de la sociedad civil. El segundo es que de esa política quedan también excluidos los sectores populares, los sectores pobres que son la mayoría de la población colombiana. Excluidos de la posibilidad de adquirir la capacidad para desplegar las posibilidades del pensamiento, de la producción de conocimiento, del ingenio y la creatividad. Lo que muestran los actuales desarrollos de las ciencias sociales y humanas, de la filosofía, de la economía, de la política, es que si algún sector de la sociedad está siendo excluido de los factores mencionados, es decir del acceso a la creatividad, al ingenio, al conocimiento, esta situación tiene que ser revisada y modificada. Esto es aún más válido si se comprende, que cuando se margina una persona de estas posibilidades, no sólo se le están negando las ventajas del presente, sino que se le está cerrando la oportunidad de un futuro mejor. Y, en el caso de Colombia, se estaría excluyendo al 65% o 70% de la población. De allí la importancia de lograr que la política de ciencia y tecnología no desconozca esta realidad. Lograr esto no parece imposible cuando se

recuerda que en la filosofía del sistema está la tarea de construir un modelo de país, de definir una visión para la sociedad colombiana, dentro de un esquema que no resulte excluyente.

Ahora quisiera comentar algunas cosas sobre cómo vemos esto en la Fundación Social. La Fundación fue creada en 1911. Desde ese entonces hemos acompañado el desarrollo del país en una perspectiva que tiene dos componentes que, a pesar de que datan de viejos tiempos, suenan innovadores. La Fundación es una organización cuyo propósito es luchar contra las causas estructurales de la pobreza y para ello cuenta con un pool de empresas entre las cuales se encuentran toda la razón social del Banco Caja Social y de Colmena. Las utilidades que rinden estas empresas se destinan de manera directa para financiar programas de desarrollo en los sectores populares. En este sentido tenemos una gran singularidad, pues en el país lo usual es que las empresas sean las dueñas de las fundaciones, en nuestro caso, se trata de una Fundación que posee un conjunto de empresas. En este sentido, en cuanto a los programas que impulsa la Fundación, hay una total autonomía e independencia. Ahora bien, lo cierto es que no obstante, que desde su surgimiento la Fundación ha venido trabajando en procura de cumplir sus objetivos, a partir de hace cerca de diez años hemos venido repensando la forma como cumplimos esas funciones. Cuando revisamos lo que hacíamos encontramos problemas de eficiencia, y de eficacia, en las relaciones entre nuestro discurso y las acciones que desarrollábamos con los sectores populares. Esto llevó a que iniciáramos la introducción de cambios en nuestros programas, a que nos pusiéramos a pensar en las lógicas de la intervención social en los sectores populares. El propósito es convertir al mismo proceso de intervención en objeto de conocimiento, desde la perspectiva de sus fundamentos, de sus técnicas y procedimientos. En este sentido, es claro que dirigimos nuestra atención hacia las ciencias sociales, pues son ellas las que deberían tratar de responder a las inquietudes que nos surgen, sobre la evaluación de nuestros programas, sobre su seguimiento, sobre su eficiencia.

El otro cambio que tuvimos que dar es que de un modelo centrado en desarrollar procesos de acompañamiento con los sectores populares, para fortalecer sus procesos de organización y eventualmente generar mejores condiciones de vida, pasamos a una forma de actuación en la cual el objetivo es articular los sectores populares a los procesos de desarrollo efectivo de la sociedad, para que sean ellos mismos, desde su autonomía e independencia, los que actúen en esos procesos, de tal

forma que ellos asuman un papel activo frente al desarrollo de la sociedad. Lo que buscamos es que ese 60% – 65% del que hemos hablado pueda articularse con autonomía, con conocimiento y con posibilidades de ser actores, a los procesos de desarrollo que se inician a nivel local y que se van integrando a los niveles regional y nacional sucesivamente. Aquí nos encontramos, entonces, con la otra dimensión sobre la cual queremos llamar la atención y es el tema regional. Claro, desde la misma perspectiva que hemos hablado, es decir cómo lograr que la gente perteneciente a los sectores populares en las regiones se vincule igualmente a los procesos de desarrollo, se vincule a la definición de ese nuevo modelo de país por el cual estamos abogando desde la política nacional de ciencia y tecnología. Se trata de lograr el reconocimiento para la gran mayoría del país, los sectores populares, como constructores de una sociedad moderna. Lo que hoy tenemos habla de que estamos desperdiciando cerca del 70% del potencial del país, de su imaginación, de su creatividad, de su ingenio, para desarrollarse. En este sentido nuestra propuesta tiene que ver con asumir el desarrollo de la sociedad no sólo como un problema económico, sino como un problema social que involucra todos los hombres y mujeres de una sociedad; es decir, hablamos de la necesidad de visualizar y asumir el desarrollo de manera integral, centrando la atención en los individuos, pues son ellos los que pueden hacer realidad los productos de la imaginación, el ingenio y la creatividad. Por esta razón, en la Fundación Social, creemos en la necesidad de articular a la sociedad civil, de manera organizada, a los procesos de construcción de sociedad. Esta es una contribución que queremos hacer a la reflexión que adelantamos aquí, seguros de que este esfuerzo propicia la "completez" del sistema y de la política nacional de ciencia y tecnología. Sin querer ser pretenciosos, creemos que igualmente con esto contribuiríamos a lo que son los procesos de desarrollo de estos sistemas, los de ciencia y tecnología en el mundo, pues estaríamos articulando el avance en estos ámbitos, a los procesos de desarrollo participativos, que están a la orden del día en numerosos países del orbe.

Esa es la perspectiva en la cual nos encontramos trabajando ahora. Tenemos presencia en 10 ciudades del país, en 6 de ellas tenemos articulados procesos de desarrollo a nivel local, a su vez integrados a los procesos de planeación participativa que se impulsan actualmente en el país. Estas ciudades son Bogotá, Cali, Medellín, Neiva, Barranquilla y Cartagena Y desde todos estos espacios geográficos

estamos lanzando preguntas al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, no sólo porque buscamos comprender los procesos de integración de la sociedad civil al desarrollo de la sociedad, sino que tenemos requerimientos concretos, por ejemplo, hacia el sistema educativo, especialmente el Superior. Y aquí vale la pena mencionar que estas demandas no están orientadas de manera exclusiva hacia las ciencias sociales, sino que estamos interesados en otros campos del conocimiento, pues las posibilidades de integrar a los sectores populares al desarrollo exigen esos acercamientos. Por eso estamos interesados, entre otras disciplinas, en la física, en la biología, en las matemáticas, en que los sectores populares tengan acceso a los conocimientos que se generan en ellas y desde ellas, para que esos conocimientos alimenten su creatividad y su ingenio. Con la introducción de estos planteamientos ante el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, esperamos contribuir a que se comprendan mejor los procesos de construcción de una sociedad como la colombiana. En nuestra opinión esto se integra de manera orgánica a lo que hemos oído hoy sobre los esfuerzos que está haciendo el sector productivo para configurar una nueva forma de país. De lo escuchado pudimos comprender que el sector productivo tiene una racionalidad, que no sólo busca el desarrollo de quienes laboran en sus empresas, sino que sus esfuerzos se orientan a crear un entorno para que con creatividad e imaginación logremos la configuración de una infraestructura económica y social que soporte el desarrollo integral de la sociedad. Por eso creo que lo que estamos haciendo en la Fundación tiene todas las posibilidades para articularse con lo que se impulsa, desde el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, para impulsar la innovación, y para comprender la complejidad que tienen los procesos de desarrollo de una sociedad, en general, y la articulación de los sectores populares a estos procesos, en particular. Sobre este último punto quisiera agregar un par de consideraciones. En el trabajo con los sectores populares es común encontrarse con ciertos niveles de informalidad. Con frecuencia se piensa que en estos casos basta la lástima, basta el sentimiento, basta la voluntad. Y esto puede ser cierto si se piensa tan sólo desde una perspectiva asistencialista, pero si la tarea es involucrar a estos sectores a los procesos de desarrollo, entonces esto no sólo no es suficiente, sino que puede resultar inconveniente. Cuando hablamos de integrar estos sectores al desarrollo del país, estamos ante procesos complejos, cuya comprensión y orientación exigen todo el rigor y sistematicidad de cualquier otra actividad científico-tecnológica, más aún si lo que se

quiere es que estos sectores asuman su participación de una manera autónoma e independiente, que es lo que la Fundación se propone, pues nuestro interés es que cuando trabajamos con una comunidad nos podamos, pasado un tiempo, retirar. Por eso requerimos definir y aplicar metodologías, a través de las cuales la población vaya adquiriendo el conocimiento y las habilidades necesarias para orientar sus propios procesos de articulación al desarrollo de la sociedad a la cual pertenecen. De aquí se deriva que estos sectores deben apropiar conceptos como el de eficiencia, productividad, competitividad, y comprender la necesidad de mirar al desarrollo de una manera integral. Al ver esto no es difícil comprender que este tipo de acciones no se pueden emprender y comprender sin una decidida contribución de las ciencias sociales, y en general de la ciencia y la tecnología en su conjunto. La tarea, como se puede ver, es suficientemente compleja, pero el abordarla nos abre la posibilidad de integrar al desarrollo del país el 70% de su potencial de ingenio y de creatividad, potencial que hasta el momento ha estado marginado del desarrollo.

COMENTARIOS FINALES

Sin el ánimo de resumir todo lo dicho, esto sería imposible, si quisiera hacer algunos comentarios finales. En primer lugar creo que fue evidente que hay un reconocimiento general a la importancia de los Sistemas Regionales de Innovación. Los casos que se presentaron demuestran que han tenido lugar interesantes e importantes procesos de aprendizaje institucional, que involucran no solamente la promoción de estos sistemas, sino su mismo funcionamiento y operación. Queda igualmente clara la necesidad de profundizar en los procesos de regionalización y de articularlos de manera orgánica al desarrollo del Sistema Nacional de Innovación. Otro tema que considero se deduce de lo expuesto y analizado, es el tema de la especialización estratégica regional. Algunos se refirieron a esto haciendo mención a la búsqueda de unos focos, alrededor de los cuales las regiones ubiquen sus vocaciones. Esto es buscar la especialización estratégica, procurando su definición en el marco de "clusters" que propicien la interacción de empresas, el Gobierno, la Universidad, los Centros de Desarrollo Tecnológico. En lo expuesto aquí se pudo observar que hay regiones que ya han avanzado en este tema, la experiencia de ellos será de enorme utilidad para el

desarrollo de similares procesos en otras regiones. Hubo un punto que generó un interesante consenso, el de la confianza. La confianza representa uno de los ejes principales de las políticas de articulación entre los diferentes actores que, en conjunto, constituyen un sistema regional de innovación. La confianza abre la posibilidad de que interactúen empresarios con centros de desarrollo tecnológico, con entes gubernamentales, con otros empresarios; es la base para la conformación de grupos interdisciplinarios que asuman el reto de conocer las especificidades de una empresa, de diagnosticar sus falencias y necesidades, de plantear soluciones innovadoras, que involucren todas las secciones de esa empresa, para que ella pueda asumir la mejor manera de insertarse en un medio altamente competitivo y globalizado. Es entonces la confianza una de las puertas más promisorias para la construcción de una nueva cultura empresarial, que soporte el desarrollo del sector productivo del país. Por esta razón resulta tan importante que promovamos acciones para que las empresas estén abiertas a estos diálogos, a la búsqueda de soluciones dentro de esquemas multidisciplinarios. Lo dicho lo podríamos resumir resaltando la trascendencia que tiene el promover criterios y mecanismos de asociatividad en el impulso que se le dé a los sistemas regionales de innovación.

Otra conclusión que se puede extraer de lo dicho tiene que ver con que el desarrollo de los sistemas regionales de innovación invita a que se busquen políticas y mecanismos flexibles para el apoyo de las empresas. Las instituciones de gobierno tendrán que dejar atrás sus rigideces, tendrán que adaptarse a los diferentes tamaños y necesidades de las empresas, tendrán que lograr una atención más rápida para los empresarios. Igualmente los empresarios tienen que ser más flexibles, tienen que reconocerse como parte de un proyecto social y estar dispuestos a trabajar por la construcción de una nueva cultura empresarial. Como parte de ello es esencial que los empresarios asuman el reto de generar sus propios planes tecnológicos estratégicos, no sólo como mecanismo para acceder a los beneficios que pueda ofrecer el Gobierno, sino para promover en su interior una nueva actitud hacia la innovación y el desarrollo tecnológico. De otra parte, los empresarios deben estar dispuestos a comprometer sus recursos en el desarrollo

de estos planes, comprendiendo que el apoyo del Gobierno se debe dar sobre la base de contrapartidas efectivas por parte de los empresarios. En este mismo sentido se hace relevante el papel del proyecto como unidad de acción, para las empresas, para los centros de desarrollo tecnológico, como parte de un portafolio de proyectos. En la práctica el proyecto constituye el punto de encuentro entre los intereses de múltiples actores de los sistemas regionales de innovación. Es en él en donde se materializan la creatividad y el ingenio, y por ello debemos ser, así mismo, innovadores en la forma como los manejamos, como construimos las carteras o portafolios de proyectos, como las planeamos y desarrollamos.

A todo lo anterior se suma la importancia de concebir a la innovación, no como parte exclusiva del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, o como una manifestación del desarrollo tecnológico, sino de comprender que la ciencia y la tecnología encuentra su razón de ser en las personas, y que por ello, en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología hay que trabajar para lograr que en su desarrollo y en la apropiación de sus resultados se involucre toda la sociedad, sin exclusiones, procurando el máximo aprovechamiento de los pontenciales de creatividad e ingenio que poseen todos los sectores de la sociedad. Es a través de estos procesos de aprendizaje social que es posible concebir el diseño de un nuevo modelo de país, que promueva el afianzamiento de una nueva cultura empresarial, centrada en la innovación como uno de los ejes de su desarrollo.

PANEL IV

Investigación sobre lo regional

MODERADOR: HERNÁN JARAMILLO
Subdirector de Programas Estratégicos

RELATOR: MANUEL ALDANA
Coordinador Comisión Regional de Orinoquía

Introducción

HERNÁN JARAMILLO SALAZAR - Subdirector de Programas Estratégicos, Colciencias

En primer lugar quiero darles, de parte de COLCIENCIAS, un cordial saludo. Estoy seguro de que tendremos la oportunidad de compartir interesantes consideraciones sobre el objeto de este panel: la investigación sobre lo regional.

En COLCIENCIAS el tema de la regionalización hace parte de una estrategia global, razón por la cual es necesario mirar hacia este tema desde múltiples perspectivas. De un lado está el apoyo que COLCIENCIAS brinda al desarrollo de actividades regionales, sean estos proyectos, capacitación, apoyo a grupos o centros de investigación, pero el propósito hoy no es hablar de esto, pues en otras oportunidades hemos tratado estos temas. Quisiera concentrar la atención en dos aspectos que resultan articuladores en los procesos de generación del capital social, representado por la investigación, que es, en últimas, de lo que estamos hablando. En primer lugar está el tema de los grupos y centros de investigación, que hoy, como nunca, juegan un papel fundamental y adquieren dinámicas formas de organización, que, rompiendo esquemas y promoviendo un activo diálogo, están llamados a conformar una nueva generación de masa crítica. Hablamos aquí de que los grupos constituyen, en esencia, un modelo de formación de investigadores, que va mucho más allá de la formación tradicional que se imparte en las universidades.

En segundo lugar está el tema mismo de cómo se da en la actualidad la aproximación al tema de la investigación sobre lo regional, cómo se analiza lo territorial, lo urbano, los proceso de modernización, y, a su vez, cómo se asumen estos análisis desde la perspectiva de la globalización. Es evidente que el tema de la globalización genera nuevos retos en el abordaje de todo lo que tiene que ver con región y territorio. Hoy en día es claro que la globalización no se da de manera homogénea, que le son inherentes procesos de diferenciación y, con frecuencia, de exclusión. Todo esto muestra que cuando hablamos de globalización, estamos ante un tema de enorme complejidad que no acepta aproximaciones simplistas ni superficiales. En este sentido resulta claro que una revisión de lo que es el estado de investigación sobre lo regional, no puede hacerse sin tener ese referente global, es decir no puede circunscribirse a los cambios que han tenido lugar en la sociedad colombiana, sino que tiene que, obligatoriamente, mirar hacia el entorno internacional. En este sentido no quisiera dejar de mencionar la reciente publicación auspiciada por el Departamento Nacional de Planeación sobre la investigación Regional y Urbana, en la cual se hace un balance de lo que ha sido la investigación regional en Colombia, incluyendo reflexiones sobre este tema desde lo cultural, desde lo urbano, desde el ordenamiento territorial, desde perspectivas tan complejas como el de la violencia o el narcotráfico, la historia de los movimientos sociales, o el manejo ambiental. A la descentralización en este trabajo se le dedica particular atención, revisándolo desde sus dimensiones gubernativa, electoral, histórica. Igualmente quisiera resaltar la visión que se da sobre la regionalización como un sistema con altos niveles de incertidumbre y de cómo manejar esa incertidumbre, como abordarla desde perspectivas que reconociendo lo histórico puedan mirar hacia el futuro prospectivamente. Quise mencionar esta publicación porque ella, en sí, constituye una invitación a revisitar muchos de los temas que he mencionado en esta breve introducción, a la par de plantearse la definición de nuevos aspectos que, con seguridad, enriquecerán las reflexiones que en el país se vienen promoviendo alrededor de la regionalización y sobre las cuales, muy posiblemente, escucharemos hoy interesantes consideraciones.

Tema Uno:
INER - Instituto de Estudios Regionales Universidad de Antioquia[74]

DR. HERNÁN HENAO - Director

En el Instituto de Estudios Regionales de la Universidad de Antioquia, que es la institución de la cual les voy a hablar, pensamos la región como una entidad territorial con fronteras sociales, delineadas y reconocidas en virtud de un conjunto de procesos económicos, sociales, culturales y ambientales que tienen lugar en ese territorio. Esto, como pueden ver, es más una definición operativa, pero ella nos sirve en el Instituto para definir las áreas sobre las cuales consideramos necesario y conveniente hacer énfasis en nuestros trabajos.

En relación con una de las preguntas planteadas por Hernán Jaramillo, el Instituto ha buscado su inserción a las dinámicas de ciencia y tecnología, desde diferentes dimensiones. Por ejemplo, participamos activamente en el trabajo de las Misiones Regionales de Ciencia y Tecnología, que antecedieron a las actuales Comisiones Regionales. Los resultados de esos trabajos los publicamos y los pusimos a circular entre las personas interesadas en estos temas. En ese momento nosotros planteamos que, en lo que concierne a la ciencia y la tecnología, se debía ir más lejos, más allá de lo que han sido los tradicionales conceptos de descentralización. Incorporamos entonces la idea de descentración, dentro de una concepción de red, que le daba un papel específico a nodos ubicados en diferentes ciudades o regiones y que actúan como centros para el resto de las regiones del país. Por eso hablábamos de descentración y no de descentralización. En otra dimensión, pero igualmente teniendo en mente la ciencia y la tecnología, dijimos entonces que la configuración regional, en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, podía no necesariamente obedecer a razones de continuidad geográfica, histórica o espacial, pues comprendíamos que podrían existir regiones configuradas teniendo como eje las ciencias básicas o las ciencias sociales, por ejemplo. De esta manera pensamos la región no como el comienzo de procesos de descentralización, sino como el inicio de una descentración, no fundada en lo hegemónico, no pensada como un solo centro

[74] *Cuando estas memorias se encontraban en proceso de edición, el profesor Hernán Henao fue asesinado en su oficina de la Universidad de Antioquia. Paz en su tumba.*

absorbente y limitante, sino como la posibilidad de interrelación entre subsistemas policéntricos, con una centralidad dinamizadora del conjunto, que asuma y a la cual se le exija, un compromiso de incorporación y transmisión de sus avances a otros centros nodos, intermedios y menores. En el caso de la región Noroccidente, a la cual me estoy refiriendo, esta situación era particularmente relevante, pues en ella tenemos centros urbanos de mucha importancia, como Medellín, pero tenemos también a Manizales, a Pereira, a Armenia, que tienen fuerza y presentan interesantes opciones de desarrollo científico-tecnológico. Esto tiene mucho que ver con el tema de la especialización regional, alrededor de clusters, del cual estuvieron hablando en otras ponencias del Simposio. Por eso quiero dejar el tema de la descentración para la reflexión de todos ustedes.

Quiero concentrarme ahora en lo que es y en lo que hace el INER. La verdad es que somos muy jóvenes en el ámbito de las instituciones que trabajan la investigación regional. El Instituto nace en 1989 alrededor de la convicción surgida en la Universidad de que quienes venían trabajando los temas regionales lo estaban haciendo de manera dispersa. Igualmente en ese momento se estaba dando en la Universidad un profundo debate sobre la necesidad de que ésta se abriera, de que dejará de estar enclaustrada, de que había que abrirse a buscar relaciones con el sector privado, con otras instituciones del Estado. En este sentido el avance ha sido realmente grande, en especial para el Instituto, que actúa hoy con enorme libertad en el establecimiento de estas relaciones, gracias a sus dinámicas relaciones con empresarios y con diversas instituciones de Gobierno.

En cuanto al quehacer del Instituto, en sus fundamentos está la preocupación de adelantar investigación básica sobre lo regional, y en esto hay importantes líneas de trabajo que se acercan a la reflexión teórica, aunque es necesario reconocer que este tipo de investigaciones se mueven con relativa lentitud, pues, como ustedes pueden suponer, este tipo de trabajos se adelanta en medio de diversas dificultades, frente a la investigación con una orientación aplicada, asesorías y consultorías, que tienen la ventaja de responder a la intención de la Universidad de lograr que sus institutos y escuelas se esfuercen por mejorar su productividad, por competir con méritos, por generar recursos para su funcionamiento. Este ha sido un enorme reto que hemos logrado sortear hasta el momento; inclusive, gracias a lo que el Instituto ha generado, hemos podido impulsar proyectos de investiga-

ción básica, con los recursos que se han generado de asesorías y consultorías.

Un hecho que quisiera resaltar es que el INER es una institución como muchas de las que se han venido formando en la Universidad de Antioquia en el último tiempo, en la cual le estamos apostando a una nueva generación de investigadores, de trabajadores de la ciencia y la tecnología. En un comienzo los investigadores fueron profesores con larga trayectoria en la Universidad, hoy más del 70% de los investigadores son gente nueva, que ha venido surgiendo, que se ha venido formando al lado de los proyectos aplicados y básicos que ha desarrollado y desarrolla el Instituto.

Una de las principales áreas a las cuales le hemos dedicado esfuerzos, especialmente en el último tiempo, es la información. Se ha trabajado en su recolección, sistematización y distribución. Se han creado diversas bases de datos las cuales están a total disposición de los interesados.

Uno de los elementos más interesantes que tienen que ver con el Instituto es que éste ha acogido en su seno un conjunto de grupos muy singulares, yo podría decir singulares entre los singulares. Se trata, por ejemplo, de grupos que trabajan en los campos del floklore y de la musicología. Estos fueron grupos nómadas en la Universidad, que migraron de un lado para el otro y que hace un par de años encontraron un refugio en el Instituto. Gracias a esto, en los últimos años se han desarrollado entre 10 y 15 proyectos. Ha sido tal el crecimiento de estos grupos que creemos que algunos de ellos, en poco tiempo, podrán evolucionar hacia la constitución de institutos autónomos. Esto es algo que ya ha sucedido con otros grupos que han trabajado con el Instituto y que hoy se han independizado, han formado sus propias líneas, sus propios encadenamientos investigativos. Eso muestra, para nuestra satisfacción, que el Instituto ha logrado convertirse en un medio favorable para la reflexión crítica, que hemos creado un ambiente para que los investigadores crezcan y se desarrollen. Hay instituciones como ISA que apetecen los profesionales formados por nosotros, para esa entidad han partido antropólgos, sociólogos, ingenieros, economistas que en un determinado momento estuvieron vinculados al INER. En cuanto a la producción del Instituto, esta se puede medir en 41-42 libros y en 9 números de un boletín institucional que hemos sacado, desde su creación.

Es importante ver como el respaldo que la Universidad le da al Instituto parte de un reconocimiento de una nueva definición de lo re-

gional, que contempla lo ya mencionado aquí sobre la globalización, en el sentido de la necesidad de crear condiciones para que las regiones sean competitivas. En este sentido el Instituto ha acompañado procesos de planeación regional, en lo territorial, en lo urbano, centrando su atención en la región antioqueña. Cuando lo hacemos, encontramos que el Instituto tiene la enorme posibilidad de aportar un importante fundamento básico a los estudios que se desarrollan en asocio con diferentes corporaciones regionales. Esto nos ha permitido mostrar la importancia que tiene el conocimiento de las dinámicas sociales y de la historia de los procesos locales, para el soporte y adecuación de las políticas de Gobierno que se implementan en esas zonas. Un caso de singular trascendencia está representado por todos los estudios que hemos realizado en la zona de Urabá. Gracias a ellos hemos logrado contribuir a una comprensión más integral y dinámica de los muy complejos procesos que tiene lugar en esa conflictiva región del país. Estos estudios hacen parte de una de las líneas de investigación del Instituto, cuyo propósito es el desarrollo de trabajos sobre diferentes localidades antioqueñas. El plan es desarrollar 100 estudios, hasta el momento hemos adelantado 28. Otra de las líneas tiene que ver con los estudios que realizamos sobre la identidad antioqueña. Es bien conocido que todos hablan de *los paisas*, pero nuestro trabajo nos ha mostrado que ese es en la realidad un tema que amerita mucha investigación, pues más que una identidad antioqueña lo que hemos encontrado es una diversidad paisa.

El INER es consciente de la importancia que tiene el poder profundizar en los estudios regionales básicos, por eso trabajamos intensamente en esa línea. Lo hacemos en asocio y con apoyo del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, con el financiamiento de entidades nacionales e internacionales y, siempre, promoviendo el desarrollo de trabajos multi e interdisciplinarios. En cuanto a nuestro apoyo a la formación de recursos humanos, el INER ha acompañado proyectos de formación de maestría en estudios urbanos y regionales, aunque debemos reconocer que en esto los resultados han sido modestos, pues tenemos la competencia de la Universidad Nacional, sede Medellín, con una enorme tradición en este campo. En este sentido creo que lo más valioso han sido los procesos de formación de investigadores que se ha dado alrededor de los proyectos que desarrolla el Instituto. En este momento estamos compartiendo con otras universidades, la del Valle, la UIS, la Pedagógica Nacional, la de Cartagena, la del M gdalena, entre otras, el desarrollo de un Programa de formación de

investigadores con orientación hacia las ciencias sociales. Se trata de un programa que cuenta con el apoyo del ICFES y de ASCUN, son siete módulos, en los que se presentan los elementos básicos para la formación de investigadores. Igualmente en el campo de la capacitación, el Instituto soporta el desarrollo de numerosos cursos y seminarios de educación continuada.

Sobre el tema de las alianzas, a las cuales han hecho referencia aquí, somos fervientes adeptos de esta línea de trabajo. Hemos acompañado al Banco Mundial en un programa orientado a la identificación de alianzas estratégicas entre entidades del sector público. Este programa cuenta con el apoyo complementario de la Fundación Corona y ha generado interesantes posibilidades de asociación entre entidades de Gobierno y empresas y organizaciones del sector privado. De manera directa el Instituto ha establecido y practicado numerosas alianzas y asociaciones, con instituciones pares, nacionales y extranjeras, con universidades, con entes de gobierno.

Para terminar quisiera reiterar que en el Instituto creemos y tenemos como uno de los nortes la formación de investigadores. Sobre esto quisiera agregar que vemos con optimismo y agrado los resultados preliminares de una consultoría que está desarrollando Rafael Aubad para el ICFES y que, al parecer, busca abrir la posibilidad para que estudiantes de pregrado puedan vincularse, como jóvenes investigadores, a los proyectos que desarrolla el Instituto. Espero sepan disculpar el manejo un poco desordenado que le di a mis reflexiones sobre lo que somos, lo que queremos seguir siendo y lo que aspiramos a ser.

Tema Dos:
CRECE - Centro Regional de Estudios Cafeteros y Empresariales

CÉSAR VALLEJO - Director

CRECE significaba Centro Regional de Estudios Cafeteros y Empresariales, pero hace cerca de tres años le propusimos al Consejo Directivo que cambiáramos de nombre y ahora somos el Centro de Estudios Regionales, Cafeteros y Empresariales. El Centro nació en 1987. A raíz de la erupción del Volcán Arenas en el nevado del Ruiz, los dirigentes de Manizales y de Caldas vieron la necesidad de contar con un grupo de trabajo que pudiera colaborar en la identificación de oportunidades de inversión y de desarrollo para la región, recordemos que el Gobierno había expedido una serie de incentivos para promo-

ver la inversión en las zonas afectadas por la erupción. Esta idea se convirtió en la creación del CRECE, que, desde ese momento, comenzó un incesante proceso de aprendizaje. Porque eso es lo que han sido todos esos años: una época de aprendizaje. Hemos aprendido cómo es un centro de investigaciones, cómo se organiza; hemos aprendido lo que es una región y algo sobre lo que significa desarrollo regional. Ese aprendizaje representa hoy el principal patrimonio del CRECE.

El CRECE tuvo dos años iniciales de Patria Boba. Esto fue la consecuencia de no tener experiencia en lo que era un centro de investigaciones privado, autónomo e independiente. Esos dos primeros años los fundadores del CRECE los dedicaron a tratar de organizar operativamente el centro. Definir quién y cómo se manejarían los 50 millones con los que empezó el Centro, definir su primer director, definir dónde estaría la sede y de quién dependería el Director. En eso se fueron esos años. Inicialmente el Centro se ubicó en la Universidad Autónoma de Manizales y eso llevó a que se le identificara como un centro más de la Universidad, a que se pensara que el Director del Centro dependía del Rector. Esa situación generó malentendidos y disgustos entre los demás fundadores del Centro. Sólo dos años después el Centro sale para una sede independiente, lo que representó un punto de quiebre para el Centro. Yo cuento esto porque creo que es importante poder visualizar las dificultades que se tiene, cuando nace un centro de investigaciones, un centro de estudios regionales. Estas son dificultades que han experimentado otros centros del país y que constituyen parte del aprendizaje que se ha desarrollado en él sobre estos temas.

Hablando de los resultados de esos procesos de aprendizaje, en lo conceptual, quisiera compartir que hemos encontrado que el concepto de región es muy liso y no es muy exacto. Cuando nos habíamos acostumbrado a hablar del Eje Cafetero, empezamos a hablar de región cafetera y entonces nos encontramos que medio país tiene relación con el Café. Hablando de ese medio país nos descubrimos hablando de pobreza, de agroindustria. A esto se le sumó, en el último tiempo, que cuando hablábamos de región resultábamos discutiendo sobre globalización. Todo esto nos llevó a comprender que, hoy, hay tres elementos claves para poder comprender y transformar el concepto de región. El primero es el concepto de lo global. Es claro que el mundo de hoy es un mundo globalizado. Actualmente se tiene claro que una industria que no se sienta parte de una industria global está perdida, así su objetivo presente sea venderle su producción a los

vecinos de las cuadras circundantes. Si se trata de un zapatero, este tiene que pensar en los zapateros de Singapur, en los de Italia, y tiene que hacer sus zapatos para vendérselos a los vecinos según los estándares que fijan en Singapur y en Italia. Incorporar el concepto de la globalización no es fácil; sobre él se habla mucho pero hacer de él un concepto para la acción no resulta sencillo. Ahora bien, el concepto de lo global transformó el concepto de región y de lo regional. Región ya no es un espacio. Mejor, es mucho más que un espacio, más que un escenario para el desarrollo de actividades económicas o culturales. Región, más que un espacio, es un sujeto. Comprender esto tiene sus dificultades, porque siempre hemos concebido a la región como un espacio geográfico, con límites naturales o económicos, pero siempre pasiva; pero resulta que la región tiene una lógica, y dentro de su lógica la región toma decisiones, que difieren de las decisiones que toman los actores económicos. Eso por ejemplo es un aprendizaje que hemos tardado en adquirir, pero que estamos convencidos es de una gran importancia, tan importante que hoy define, en buena medida, las líneas de investigación del CRECE. Región como sujeto es entonces el segundo concepto fundamental.

El tercer concepto es el del conocimiento, el cual revoluciona todo lo anterior, incluidos los dos primeros conceptos. Con frecuencia escuchamos que las personas hablan de búsqueda de oportunidades; es más, aún yo les mencioné que cuando se creó el CRECE se hizo pensando en que ese centro definiera opciones de inversión, que estableciera en qué invertir. Se pensó entonces que lo importante era saber si había que sembrar cítricos, dedicarse a las confecciones, aprovechar otros recursos naturales, pero lo que nos ha ido mostrando la experiencia es que lo importante, en realidad, no es el **qué** sino el **quién**. Lo de los cítricos, lo del ecoturismo, lo de las confecciones, todo eso ya lo sabíamos, lo nuevo que comprendimos es que, y no quisiera sonar muy aventurado, si usted tiene un **buen quién, cualquier qué** le sirve. Algo más sobre este tema, los estudios que hemos realizado en el campo empresarial ratifican esta apreciación. Estos trabajos nos muestran que los empresarios que son exitosos en una rama lo son en otra, es decir los exitosos son los empresarios no las ramas de la industria. Éste, consideramos, es un importante aprendizaje producto, de nuestra experiencia.

Bueno, creo que puedo pasar al otro tema que quiero tratar. Otra conclusión a la que hemos llegado es que la región deber mirarse como la célula de lo global. Con frecuencia lo que hacemos es

pensar en la región como algo muy local, algo muy nuestro, y resulta que hoy la región es la raíz desde donde se mira a lo global, la región es lo que nos permite abrirnos, insertarnos de manera exitosa en el exterior, en lo global. La consecuencia de esto está en que el reconocimiento de esta realidad lleva a profundas y necesarias transformaciones en la forma como asumimos la investigación sobre lo regional. Esto pone sobre la mesa la importancia de mirar lo regional desde lo histórico, desde lo cultural, a la par de que nos lleva a comprender que debemos asumir un pensamiento global, que hay que pensar globalmente para actuar localmente. Que lo global se hace visible desde lo local. Pero lo local es un concepto difícil de asir. ¿Qué es lo local?, ¿El municipio, el departamento, el eje cafetero, el occidente colombiano?. Lo que entendemos es que hay que ser flexibles en el manejo del concepto de lo local. Pero cuando pensamos en definir ese "local" surge la necesidad de construir consensos sobre "eso" que estamos definiendo, y es, entonces, cuando resurge lo de la región como sujeto. Los consensos no se hacen solamente entre los trabajadores y los consumidores, o entre las instituciones, el consenso se concreta cuando es la región quien lo asume. Como ven, aquí la región aparece claramente en calidad de sujeto, y, a la par, surge la trascendencia de la parte institucional como articulador de las lógicas de los diferentes actores en la región. ¿Qué tiene esto que ver con el CRECE?, pues lo cierto es que esa concepción de región como sujeto está detrás de muchas de las investigaciones que estamos realizando. Y lo que hemos trabajado nos ha mostrado que existe una lógica regional, una lógica que es distinta en cada región.

Existe como decía una lógica regional y por ende unas dinámicas de desarrollo regional. Es aquí donde se centra nuestra atención en lo que concierne a la investigación. Lo que nos interesa entonces es el desarrollo regional, aunque muchos creen que nuestro principal tema es el café, pero no, donde nosotros concentramos nuestros esfuerzos es en el desarrollo regional, y en eso tenemos una profunda comunión de intereses con instituciones como el INER. Pero cuando hablamos de que la región es nuestro tema, comprendemos que no se trata de un objeto de investigación abordable desde una disciplina, que se requiere de un acercamiento pluridisciplinar y transdisciplinar para poder contribuir al mejor entendimiento de los procesos regionales y del mismo desarrollo regional.

En ese contexto cabe la pregunta de ¿cuáles son entonces nuestras áreas de trabajo?. En primer lugar tendríamos que decir que nos

interesan los temas de coyuntura regional, vistos, principalmente desde una perspectiva económica. En esto lo que estamos tratando de hacer es capitalizar la experiencia de instituciones como FEDESARROLLO. En este campo le damos particular importancia al estudio de las estructuras económicas en el ámbito regional, hemos analizado desde diversas perspectivas las matrices insumo-producto, que es un tema al cual en el país no se le ha dado, en nuestra opinión, suficiente importancia. Hasta el momento los trabajos se han realizado sobre las relaciones interindustriales en estas matrices, nosotros hemos encontrado, sin embargo, que existen una serie de relaciones interregionales que, hasta el momento, han recibido una atención muy marginal. Uno tiene por ejemplo el caso de Caldas. Se podría suponer que Caldas tiene un comercio muy activo con Risaralda y Quindío, y resulta que con este último departamento el comercio es, prácticamente, inexistente. Estando a hora y media de Armenia, no tenemos un comercio activo, como lo tenemos con el Valle, con Antioquia, con Bogotá. Esos son temas que ameritan ser estudiados, que demandan nuestra atención y esfuerzos.

Otro tema que nos ocupa es el de la crisis del café. Sobre esto hemos adelantado trabajos tendientes a medir la productividad de la economía cafetera, desde una perspectiva estructural e histórica. Esto nos ha llevado a dedicar esfuerzos para mirar hacia lo que representan los municipios y estamos trabajando un Atlas Socioeconómico de Municipios, tratando de mirar en detalle las variables socioeconómicas, teniendo como unidad de análisis el municipio. Este acercamiento nos ha permitido comenzar a meternos a fondo en los tema sociales, incluido el tema de los recursos humanos, que ha sido una preocupación constante en el centro. Hemos ido ampliando entonces nuestro radio de preocupaciones. Hoy trabajamos el tema de la educación, de la pobreza, de las instituciones. Este último es un tema que está de moda, pero que tenemos que reconocer no es de fácil análisis. ¿Qué es realmente una institución?. ¿Cuál es la lógica de las instituciones?. ¿Qué es eso de las reglas informales que operan entre instituciones?. ¿Cómo entender la lógica empresarial?. Todas estas son preguntas, a cuya respuesta estamos intentando contribuir.

Relacionado con el tema de región hemos adelantado estudios sobre geografía, sobre medio ambiente, sobre ámbitos subregionales, todo esto orientado a comprender mejor a la región como sujeto de desarrollo. Por esto hemos comenzado a preocuparnos por explorar, cómo se toman las decisiones en el nivel regional, qué es eso de los consen-

sos, qué debemos asumir como el largo plazo cuando hablamos de lo regional, qué es eso de la participación, de la cual tanto se habla, cómo se construyen los espacios de participación. El mensaje que quisiera dejar, al formular estas preguntas, es que en el Centro estamos centrando nuestra atención en el *QUIEN,* pero entendido este quien no sólo como los individuos, sino como las instituciones y la propia región.

Creo que podemos pasar a revisar cuáles han sido los principios que han regulado nuestras actuaciones como centro de investigación. Yo diría que el principio que nos ha caracterizado, y que a veces nos ha dolido, es el de la independencia. Nosotros hemos tenido problemas con los resultados a los que llegamos en nuestras investigaciones, pero de ahí no nos movemos, así ese problema tenga implicaciones económicas para nosotros. Hoy tenemos claro que la independencia cuesta, pero es un precio que hemos pagado y que estamos dispuestos a seguir haciéndolo.

Sobre las relaciones con otros centros, nacionales y extranjeros, es claro que ésta ha sido una de nuestras preocupaciones y, sin embargo, quisiera formular una pequeña queja. Creo que entre los centros que tienen como preocupación la región las relaciones han sido más coyunturales que sistemáticas y permanentes, cuando sería muy útil el poder tener un dinámico flujo de experiencias e información entre nosotros. En este sentido creo que pecamos de mirar demasiado hacia el centro y nos olvidamos de quienes tienen niveles de desarrollo similares al nuestro.

Una de las preocupaciones del Centro, como ya lo he mencionado, es el de la formación de recursos humanos. Aquí, como el INER, hemos combinado diferentes estrategias. Hemos convocado a reconocidos especialistas a que dirijan trabajos que se desarrollan en el CRECE, hemos promovido el desarrollo de pasantías de profesores extranjeros en el Centro. Hace poco tuvimos una pasante de la Universidad de Cornell (USA) por dieciocho meses. Ella vino con el esposo que estaba concluyendo su doctorado en economía agrícola y se integraron muy rápidamente al quehacer investigativo del Centro. De este trabajo están quedando dos libros, con lo cual ya hemos llegado a cuatro libros publicados por nosotros. En esto de las publicaciones lo que sí hemos logrado mantener es la publicación de un perfil de coyuntura económica que sale trimestralmente, con igual periodicidad tenemos una coyuntura cafetera, y dos veces al

año sacamos la revista Estudios Regionales, que se convierte en una verdadera fiesta cada vez que sale un número, por el esfuerzo que representa su publicación.

Algo sobre nuestras debilidades. La primera, que vivimos de nuestro trabajo. Cuando tenemos trabajo la gente está tranquila, pero cuando se acerca el final del proyecto, se empiezan a poner nerviosos. El CRECE no tiene la posibilidad de financiar investigadores mientras estos formulan nuevas propuestas y esperan su aprobación. Hasta el momento lo hemos logrado, pero es muy duro, la angustia es enorme. Otra debilidad tienen que ver con el nivel académico de nuestros investigadores. Se trata de gente excepcional, entregada, consagrada, pero su nivel académico, tenemos que reconocerlo, es deficiente. Esto, posiblemente es el reflejo de la concentración que existe de profesionales altamente calificados en Bogotá, Medellín y Cali. Esto lleva a que el Centro se tenga que convertir en un centro de formación, lo que desde algunos puntos de vista es encomiable, pero que conlleva a que el desarrollo de los trabajos se haga más d fícil, más dispendiosa. Por último, está el tema de la dispersión. Com tenemos que vivir trabajando para subsistir, eso nos lleva a que con frecuencia tengamos que aceptar propuestas para sobrevivir y que dejemos de lado los temas sobre los cuales queremos investigar. Este es uno de los peligros de las asesorías, a las cuales hacia referencia Hernán Henao. El decía que habían logrado integrar las asesorías al quehacer investigativo del INER, yo no he podido con eso. Yo en realidad no quisiera hacer mucha consultoría, salvo que se parezca mucho a lo que investigamos. Lo cierto es que se trata de dos lógicas. Nosotros pensamos en el largo plazo, en lo trascendente, pero eso no es lo que le importa a quien tiene interés en una consultoría. Por eso para nosotros ha sido tan importante el Programa de apoyo a grupos y centros de investigación que actualmente impulsa Colciencias.

Termino diciendo que una de las cosas que más limita el desarrollo de las regiones es la visión centralista que perdura en ellas. Eso lleva a que, con frecuencia, los esfuerzos locales, los esfuerzos regionales no sean reconocidos. Claro, tengo que reconocer que eso ha ido cambiando, pero, lamentablemente, muy lentamente. Aún hoy se espera que las cosas importantes nos lleguen del centro, siendo esta uno de los principales obstáculos para que las actividades que desarrolla una institución de investigación regional, realmente incidan en la formulación de políticas públicas. A esto se suma que en la región la investi-

gación se sigue considerando un gasto y no una inversión. Allí lo que no resuelva el problema inmediato deja de ser inversión para convertirse en gasto. Así impulsar investigación no es nada fácil.

Como conclusiones yo quisiera proponer tres cositas. Lo primero es que debemos ponernos el propósito de constituir una red entre los que estamos trabajando el tema regional. Tenemos que colocar todas las posibilidades que da Internet y los nuevas tecnologías de comunicación para promover esta idea. Igualmente sería muy útil que nos pudiéramos reunir periódicamente para que hablemos, para que discutamos sobre la región sujeto, sobre las relaciones centro – periferia, en fin para intercambiar experiencias. Lo segundo es que hay que continuar trabajando y fortaleciendo los mecanismos de incentivos para los centros y grupos de investigación. Claro, hay que exigir resultados, pero es fundamental que estos programas continúen. Aún más, creo que sería muy conveniente si se pudiera promover que los municipios, los departamentos, las entidades regionales asuman la tarea de ofrecer este tipo de incentivos.

Por último, sobre los planes regionales de ciencia y tecnología, sin querer ser radical, yo quisiera sugerir que el centro se limite a ofrecer incentivos y estímulos, y que no entre a definir lo que hay que hacer en las regiones. Ustedes me perdonaran, pero yo creo que en el centro no tienen mucha idea de lo que es necesario hacer en las regiones. Por eso, el Plan de Ciencia y Tecnología Regional hay que hacerlo en la región. Que los actores regionales se reúnan y definan qué es lo que consideran conveniente para su región y que el centro se limite a buscar y definir mecanismos de apoyo. No conviene que si en el centro se piensa que en el país hay mucha violencia, que la violencia es un tema fundamental, entonces se obligue a que este tema se asuma en las regiones.

Tema Tres:
CIDCE - Centro de Investigación de Coyuntura Económica y Empleo. Universidad del Valle

JAIME HUMBERTO ESCOBAR - Investigador

El CIDCE surge en una coyuntura de creciente interés por los temas sociales. En un comienzo el Centro orientó sus esfuerzos hacia la investigación teórica y la investigación empírica, con cierto predominio de la segunda. Resulta interesante constatar que desde ese entonces las

investigaciones se orientaban hacia lo regional. Para mencionar algunos ejemplos tenemos los trabajos de Alberto Corchuelo sobre industrialización regional; el de José María Rojas sobre los empresarios del Valle del Cauca; el de Alvaro Camacho sobre los orígenes del problema del narcotráfico en Colombia, el de Charles Collins y Fabio Velázquez, sobre participación ciudadana y descentralización en Colombia, los de Diego Roldán sobre la intervención del Estado en el agro colombiano. Se podrían citar algunos más, pero esto ya es una muestra de cómo el tema regional estuvo presente en los orígenes mismos del Centro. Es evidente que se ha tratado de un proceso que ha ido madurando, en los 22 años que tiene el centro. Esto se ha dado en un ambiente de apertura a la investigación que siempre ha estado presente en el Centro, en la práctica lo que ha definido los temas de investigación tiene más que ver con las preferencias de los investigadores que con algunos factores externos. Han habido otros factores que resultan interesantes de revisar cuando se piensa en la proyección regional que tienen los trabajos del centro. El primero tiene que ver con el cuerpo docente del Centro. El grupo de investigadores además de ser de tiempo completo ha recibido, gracias a las políticas de la Universidad, una formación de posgrado en los niveles de maestría y doctorado. En segundo lugar, y muy especialmente a partir de la Ley 60 de 1993, el Centro empieza a jugar un importante papel en los procesos de planeación regional, derivados de la aplicación de esa norma legal. El centro había acumulado una gran experiencia en estudios regionales que resulto vital y facilitó las relaciones con las entidades, principalmente públicas, involucradas en los procesos de planificación regional. Estas instituciones comenzaron a demandar un conjunto de estudios muy específicos con un particular énfasis en los temas de coyuntura regional. Los trabajos que se realizaron fueron mostrando que los análisis regionales no se podrían limitar a los aspectos económicos, aunque siempre tuvo énfasis esa visión. En un comienzo esas investigaciones estuvieron financiadas por FONADE e incluían la publicación periódica de análisis de coyuntura económica regional. Cuando se acabó la financiación de FONADE, nuestros investigadores no tuvieron que pasar por las angustias de que nos hablaba César Vallejo, además de que logramos el apoyo de la Fundación para el Desarrollo Integral del Valle del Cauca, que es una institución de la Cámara de Comercio de Cali, que nos brindó respaldo en ese momento. En el momento presente se está estudiando la posibilidad de que este proyecto continúe, con el apoyo de COLCIENCIAS y de otras entidades, pero ya con una nueva dimensión, pues se trataría de una

coyuntura socioeconómica y no se circunscribiría al Valle del Cauca, sino que abarcaría a toda la región, es decir incluiría además del Valle a los departamentos de Cauca, Nariño y Chocó.

Alrededor de los trabajos de investigación que actualmente se adelantan quisiera mencionar que estamos desarrollando estudios sobre los mercados laborales de la región, sobre economía y medio ambiente – en este campo hemos tenido una muy activa relación con el Ministerio del Medio Ambiente, con ellos hemos definido las tarifas de contaminación y el formato de declaración ambiental para los empresarios de la ciudad de Cali-, sobre historia regional y desarrollo empresarial e industrial, sobre representaciones sociales, juventud y violencia. Como pueden ver la gama de intereses que muestra el centro es, hoy en día, bastante amplia, y se podría decir que aparentemente no hay un hilo conductor, pero lo que sucede es que esta amplitud tiene que ver más con la manera como se desarrolla la investigación en el Centro. Me refiero a que, en nuestro caso, las facultades de economía y sociología respaldan de manera muy importante lo que se hace en el Centro. En todos lo proyectos de investigación tenemos estudiantes de pregrado, que van haciendo de esta manera su escuela como investigadores.

Desde la perspectiva operativa las cosas también han evolucionado, yo diría que han mejorado y esto ha ayudado a que logremos tener mayores opciones de trabajo. Antes, de acuerdo con los esquemas de la Universidad, las opciones de financiación de proyectos era muy limitada, había que pasar numerosas instancias para terminar con una financiación muy modesta. Hoy, con el apoyo de Colciencias, estas oportunidades han mejorado ostensiblemente. Gracias a esto, por ejemplo, estamos desarrollando una investigación sobre migraciones y cultura negra en la ciudad de Cali. En resumen, podemos decir que hoy tenemos cerca de 12 grupos de investigación, todos con preocupaciones sobre lo regional. Tenemos el grupo de acción colectiva y de conflicto social, el grupo de coyuntura socio-económica regional, el grupo de capital humano, información y mercados laborales, el grupo de historia del pensamiento económico, el grupo de estudios monetarios, el grupo de macroeconomía y política económica, el grupo de estudios sobre economía del medio ambiente, el grupo de migraciones, el grupo de gobiernos locales y participación, el grupo de sociedad, historia y cultura, el grupo de sociología de lo simbólico, el grupo de razón y sexualidad. Tal vez un hecho significativo ha sido que se ha evitado el divorcio entre la docencia y la investigación. Aún más hemos logrado que la investigación haga parte del proceso de forma-

ción de nuestros estudiantes. Inclusive esto ha llevado a que promovamos un espíritu de crítica y de permanente evaluación en los trabajos que realizamos. Cada semestre celebramos un evento en el que se presentan todos los informes de avance de los proyectos, al cual se invita a expertos externos para que comenten los resultados que se han obtenido en las investigaciones. Todo esto ha ido generando un ambiente de polémica, de permanente retroalimentación entre personas de diferentes disciplinas.

Han sido 22 años de trabajo, de logros, pero también de dificultades. Una de ella tiene que ver con los obstáculos que hemos tenido que ir superando para lograr un acercamiento y una interacción con el mundo externo al medio académico. En esto nos ha ayudado nuestra independencia, pero tenemos que reconocer que no ha sido fácil. Comparto lo dicho por César Vallejo sobre la necesidad de una interacción más permanente entre los centros que se preocupan por el tema regional. Lo cierto es que estas relaciones han sido muy coyunturales, con lo cual no se ha logrado una capacidad de incidencia sobre las políticas regionales. Si bien no recuerdo la cifra de las publicaciones, sé que es relativamente alto, pues el centro, de manera permanente, promueve la publicación de los resultados de las investigaciones que se realizan. En cuanto a publicaciones periódicas, hoy estamos enfrentando un dilema con el Boletín Socioeconómico. Pues es un boletín muy voluminoso, pero no alcanza a ser una revista. Esto es algo que esperamos resolver pronto. Bueno, creo que ya logré comentarles lo que considero más importante de lo que ha sido y es el quehacer del CIDCE.

Tema Cuatro:
CIDER - Centro Interdisciplinario de Estudios Regionales. Universidad de los Andes

ADOLFO IZQUIERDO - Investigador

Quiero agradecer a los organizadores la invitación que se le cursó al CIDER para que participara en este foro. Como ustedes habrán notado, en el programa aparece el nombre del doctor Fernando Tenjo, director del Centro, quien por razones de última hora no nos pudo acompañar. Esto me llevó a que yo asumiera la tarea de hacer la presentación y creo que esta situación me exime de ser muy formal y

me da la oportunidad de ser algo más espontáneo y libre en los comentarios que quiero hacer, más a título personal que institucional. Yo quisiera aprovechar el tiempo que tengo para presentar tres bloques de ideas sobre lo que podríamos denominar el modelo de construcción institucional que se ha desarrollado en el Centro Interdisciplinario de Estudios Regionales – CIDER, de la Universidad de los Andes. Lo primero tiene que ver con lo que hemos escuchado aquí, sobre la diferencia entre la investigación básica y la investigación aplicada. Creo que en los 22 años que tiene el Centro se ha ido evolucionando, de una concepción que las asumía como algo muy distinto, a una percepción de que se trata de campos de acción complementarios y mutuamente necesarios. Esto ha generado interesantes espacios de retroalimentación entre los resultados de los proyectos de investigación que realizamos y los trabajos de consultoría y asesoría que nos contratan.

En segundo lugar, yo mencionaría la trascendencia que ha tenido la reestructuración que se dio en la Universidad a partir de la Administración de Rudolf Hommes. En ese momento, cuando desaparecieron o se fundieron numerosos centros o institutos que habían ido surgiendo de manera un tanto desordenada en la Universidad, el CIDER fue el único Centro que mantuvo su independencia administrativa y no quedó adscrito a ninguna facultad. Esto no fue algo fortuito, fue el resultado del reconocimiento que se le dio a los esfuerzos que desde su fundación se habían hecho en el CIDER, por mantener un perfil y un modelo de acción profundamente interdisciplinario.

Un tercer momento tiene que ver con que el centro, en sus orígenes, fue pensado más como un centro de apoyo y respaldo a los posgrados, que a los pregrados. Eso puede explicar el porqué, desde ese entonces, no se estableció una dependencia de ninguna de las facultades, más aún cuando al programa de especialización en planificación y administración del desarrollo regional se vincularon profesionales provenientes de diferentes carreras. Este programa se sigue ofreciendo, ya vamos por la vigesimosegunda promoción, y a él se sumo el Programa de Maestría. Este año se comenzó a ofrecer la especialización sobre gobierno y políticas públicas, y hacia delante se tienen previstos programas en campos como ambiente, economía regional y globalización, procesos sociales y desarrollo. Todo esto se ha derivado de las reflexiones que han surgido de los trabajos de investigación que hemos llevado a cabo sobre planificación y administración del desarrollo regional.

Ahora bien, qué nos ha permitido mantener un hilo conductor, que una todas las actividades que hemos impulsado en el Centro. Conceptualmente creo que lo que ha operado como ese norte articulador ha sido una preocupación permanente en tres temas centrales: desarrollo, acción y territorio. Para tratar de explicar esta idea voy a tomar, por ejemplo, el concepto de desarrollo, que ha sido uno de los núcleos del trabajo del Centro. En los setenta conceptualizamos al desarrollo como crecimiento económico. Cuando vimos que eso no agotaba todo lo que implicaba lograr una mejora en la condición de vida de las personas, empezamos a trabajar modelos que empezaron a involucrar variables ambientales. Eso se fue profundizando y pasamos de lo que podríamos llamar *objetividad del desarrollo* a la *subjetividad del desarrollo*. A finales de los ochenta se trabajó tratando de involucrar esas dos dimensiones, la objetiva y la subjetiva, tratando de contribuir al desarrollo de los conceptos de desarrollo humano sustentable, que involucra el reconocimiento a temas como el de género, en las opciones de desarrollo. En este momento estamos pensando, a esto volveré más adelante, en lo que hemos denominado un modelo de desarrollo alternativo.

En cuanto al otro elemento de la tríada: la acción, durante todos estos años, pero con énfasis en los últimos diez, hemos mantenido una reflexión crítica sobre temas como planificación, administración, gestión, gerencia, etc. Hemos, igualmente, tratado de contribuir al desarrollo de conceptos relacionados con la administración de lo público, con la introducción de técnicas prácticas, de tipo privado, en el manejo y la administración de los recursos públicos.

El último elemento es del territorio. Aquí hemos tratado de establecer una diferencia entre espacio y región. ¿Qué significa para nosotros región? Antes que nada quisiera decir que existen diferentes posibilidades de acercarse a una respuesta. Está asumir a la región como objeto, en este caso prima lo geográfico, lo económico, lo político-administrativo; asumirla como región-sujeto, en donde prima las nociones de lo político-ideológico, de lo ambiental, de lo histórico y cultural. Pero existe también, y es lo que proponemos cuando hablamos de desarrollo alternativo, la región como *omnijeto*. Aquí nos estamos colocando en la ruptura de los paradigmas, estamos dándole cabida a un nuevo paradigma emergente, que reconoce la complejidad que acompaña a conceptos como desarrollo y región. La región la entendemos como una categoría de análisis de los procesos sociales

desde cuatro ópticas: espacio-tiempo, territorio, jurisdicción y función. En cuanto al concepto de desarrollo estamos trabajando en una conceptualización ligada a concebir al desarrollo como un proceso de elevación de niveles de consciencia respecto del intercambio orgánico de energía entre poblaciones humanas y no humanas. En esta concepción del desarrollo, lo social no resulta como algo exclusivamente antropocéntrico. Los social se asume como un campo de relaciones, como una supradimensión que incorpora tres dimensiones: la ambiental, la económica y la político-ideológica, y tres subdimensiones: la de infraestructura productiva-reproductiva, la fiscal-financiera, y la institucional-administrativa. En esta concepción el meollo de los procesos de desarrollo está en los conflictos de poder. Poder que, en términos de la teoría del campo unificado, es fractal y hologramático, reconociendo que se parte del poder de la consciencia, que subsume el poder del conocimiento, que subsume el poder de la riqueza, y que éste subsume el poder de la fuerza. Todas estas manifestaciones del poder con fuertes encadenamientos internos.

Para concluir quisiera decir que a esa tríada: desarrollo, acción y territorio hemos llegado, o hemos podido llegar a pensar en ella, porque nos ubicamos en otra tríada, la de la ciencia-filosofía-religión. Quiere decir que hay una lógica epistemológica-científica que parte del vértice de la ciencia, una metacientífica que parte del vértice de la filosofía, y una paracientífica que viene de la religión. Ese es el referente esencial de lo social como relacional y que da lugar a la noción de región como omnijeto.

COMENTARISTA: PABLO MARTÍN ACEÑA - Catedrático de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Alcalá (Madrid) y Director del programa de Historia Económica de la Fundación Empresa Pública (MADRID)

Lo primero que quisiera decir es lo abrumado que me siento ante la responsabilidad de comentar las importantes intervenciones que he tenido la oportunidad de escuchar. Si bien mis conocimientos sobre la forma como se desarrolla la investigación regional en Colombia es bastante limitado, espero poder hilvanar coherentemente algunas reflexiones. Yo codirijo en Madrid una fundación que se llama Fundación Empresa Pública que se dedica a la investigación en economía, en un sentido amplio.

De lo escuchado deduzco que el principal objetivo que se plantean los centros de investigación regional es diagnosticar y conocer la realidad regional, con la intención de incidir en su transformación. Se trata entonces de dilucidar, de la mejor manera, los aspectos estructurales, para elaborar un diagnóstico que permita definir un tratamiento, lo más preciso posible, de los problemas que se detecten. Esta visión me permite volver a lo que traté en mi conferencia de ayer, sobre la convergencia y divergencia de las regiones. Ayer traté, no sé si con éxito o no, de responder a la pregunta de sí a largo o mediano plazo, las regiones, ya sea de España o Colombia, convergen o divergen. Yo mencioné en ese momento, como intento de respuesta, que los economistas, no sin cierta pedantería, han establecido un parámetro, el llamado *parámetro beta*, que trata de contrastar o confirmar si los incrementos de renta y de productividad están relacionados con la brecha tecnológica existente entre varias regiones, y de establecer los factores que condicionan la posibilidad de que una región pudiera converger y eliminar esa brecha de renta y desarrollo tecnológico. Entre los factores que mencioné hice referencia a uno, que ha surgido aquí con particular insistencia, se trata de los recursos humanos, como uno de los factores que condicionan las posibilidades de que una región logre eliminar la brecha, de la cual he hablado. Los estudios realizados en Europa, y particularmente en España, muestran que de todos los factores: dotación de recursos naturales, dotación de infraestructura, disponibilidad de servicios sanitarios, existencia de políticas de desarrollo regional, es el capital humano el que surge como el factor más importante y determinante, el que da valores positivos más altos e influye de manera más decidida sobre las opciones de cerrar la brecha. Esto, en mi opinión, hace muy relevante el papel de los centros de investigación regional. Claro, la sola existencia de los centros no lo resuelve todo. Podríamos decir que esta existencia es una condición necesaria mas no suficiente. Hay entonces otras condiciones que deben estar presentes para que el propósito de cerrar la brecha se cumpla. Es sobre ellas que quiero concentrar mis reflexiones, aunque reconozco que algunas de estas ideas pueden resultar erróneas.

Lo primero que quisiera anotar, sobre los ejemplos que nos han presentado, es un aparente conflicto, no resuelto, entre heterogeneidad y especialización en las áreas de estudio que se abordan en los centros. Vimos que los objetivos de investigación son muy amplios: cultura, economía, sociedad, capital humano, violencia, sexualidad, y creo que aquí hay un problema serio. Lo que muestran los modelos de investigación más eficientes, en términos de producción científica,

sean sectoriales o regionales, es que los centros con mayor productividad son aquellos que tienen una clara especialización en alguna de las áreas, ya sea esta económica, política o social. Esto se hace más relevante si se contrasta con el hecho de que, como se ha oído hoy, se trata de centros con escasos recursos económicos.

Paso de aquí al otro tema que quería mencionar, el de la financiación. Hoy escuchamos, casi en todas las presentaciones, que hay serias dificultades de financiación. Lo cierto es que este es un problema generalizado. Yo no conozco un solo director de centro que diga que tiene exceso de recursos, así tengan millones de dólares, siempre es menos de lo que necesitan para desarrollar los programas que tienen en mente. Por eso creo que el problema no está ahí. Creo que hay que mirar es hacia los modelos de financiación. El modelo que, en mi opinión, parece más adecuado y eficiente es el que yo llamaría patrimonial. Es decir aquel en el cual el centro tiene su propio patrimonio. Que con una dotación de recursos original o de partida, gestiona el incremento del mismo en los mercados de valores. Con esto lo que se tiene es una absoluta independencia y una total autonomía, tan necesaria, como hemos visto, cuando se trata de investigación.

Otro modelo es el universitario. Este se configura cuando el centro hace parte de una universidad, en una facultad o en un determinado departamento. Si bien este modelo tiene ciertas garantías financieras, lo cierto es que a mí me parece un tanto perverso. Y me parece perverso porque no permite distinguir claramente la diferencia entre docencia e investigación. Se hace de todo, por ratitos. Un ratito damos clase, otro ratito lo dedicamos a la investigación. No los estoy criticando, me estoy criticando yo. En la Universidad de Alcalá, los centros que tenemos son de este tipo, hacen parte de departamentos o de facultades. Este modelo me parece que, al menos, es muy conflictivo.

Por último está el modelo en el cual la financiación de los centros depende de la firma de contratos. Esto es algo tan común aquí como en cualquier otro país. Muchos de nosotros nos financiamos con los contratos que conseguimos, pero, en la práctica, eso nos aleja de los proyectos de investigación prioritarios para nosotros y para los centros para los cuales laboramos. Yo creo que eso tiene ventajas, pero que igualmente genera muchos incovenientes. El principal, que los investigadores trabajan en lo que en un determinado momento requiere la administración municipal, la regional, la autonómica, o cualquier empresa. Según mi experiencia, la que resulta sacrificada en este

modelo, es la investigación básica, y no porque se pierda autonomía intelectual, lo que se pierde es autonomía financiera.

Otro tema al que quisiera dedicarle algunos minutos es al de la investigación sobre región y sobre lo regional. Este es un tema de moda. Hoy sobre esto se habla en la Unión Europea, en el Parlamento Europeo, en España, aquí en América, en fin, en todas partes. Lo que yo me temo, ojalá me equivoque, es que como con toda moda, se trate de un interés temporal, que puede durar mucho, pero temporal. Me refiero, sobre todo, a Europa, y muy especialmente a España. Hoy allí los estudios sobre lo regional están en su furor, después de que habían caído en desgracia. Algunos explican esto diciendo que en años pasados la prioridad era atender los problemas macroeconómicos para responder a la crisis, al problema cambiario, a la inflación, al paro (desempleo). Cuando la crisis amainó, resurgió el interés por lo regional. Lo que yo me temo, es que si los vientos de crisis vuelven a soplar, nuevamente languidecerán los estudios sobre lo regional y con ellos los centros y los institutos que se dedican a estos estudios. Sobre este tema quisiera mencionar la positiva impresión que me causó la distinción que hizo César Vallejo, entre región objeto – región sujeto. Creo que allí se encuentra una interesante línea de investigación y de trabajo. Además la conclusión que yo saqué de lo que Vallejo dijo, mostraría, claro desde una perspectiva económica, que los problemas regionales son muy similares en todas partes, que lo que cambia son los contextos socieconómicos, los contextos culturales, quizá el marco político, pero que en todos los casos el problema es eliminar la pobreza, eliminar el subdesarrollo, superar las brechas tecnológicas, conseguir un mayor nivel de conocimientos, elevar el nivel de vida de la gente. Esto es algo fundamental, que debería ser tenido en cuenta en todas las investigaciones que se hiciesen sobre lo regional, para comprender que no hay nada singular en los problemas económicos de una región colombiana frente a los problemas de baja renta de Extremadura o Andalucía. Lo que importa es tratar de ver como conseguir que esas regiones alcancen los niveles de desarrollo de Cataluña, del País Vasco o de Madrid.

COMENTARISTA: DARÍO FAJARDO - Consultor

En primer lugar creo que lo que se ha dicho aquí nos ha permitido a muchos de los presentes comprender la profunda razón de ser de los centros de investigación y de las universidades regionales, y el importante papel que están llamados ellos a jugar frente a la problemática regional. Al respecto, un tema que se dibujaba detrás de los planteamientos de muchos de los expositores es el de la crisis del Estado, en

el sentido de definir la relación que existe entre esa crisis y el surgimiento de la temática regional. Aquí yo quisiera discrepar con quien planteó que la investigación sobre lo regional podría tener mucho de coyuntural. En mi opinión el tema regional está llamado a convertirse en un tema de largo plazo. Esto tiene que ver con otros temas como el de la identidad, y aquí quiero destacar la mención que hizo Hernán Henao al tema de lo folklórico, algo que los economistas pueden ver por encima del hombro, pero que está profundamente ligado a la construcción de la identidad regional, que, a su vez, está en el centro de los planteamientos que hizo César Vallejo acerca de lo que él llamó la región-sujeto. Aquí encuentro yo, en la región-sujeto, uno de los temas centrales, para abordar preguntas como: ¿cuál es el papel que deben jugar los centros regionales?. ¿Para qué sirven esos centros regionales?; ¿sirven únicamente para transferir las preocupaciones del centro a las regiones, o para recibir por delegación tareas del nivel central o nacional?. ¿Qué relación existe entre las actividades de esos centros regionales y los procesos de formación de identidad regional?

Sobre el tema de los recursos humanos me llamó poderosamente la atención la mención que hizo Hernán Henao sobre la absorción que promueven las grandes empresas, Hernán mencionó a ISA, de los recursos que se forman en los centros de investigación regionales. En esto creo que hay un eje muy importante de discusión, que tiene que ver con la forma como se dan las relaciones entre el centro y la periferia; con la forma como en los centros regionales se asume la discusión de lo estratégico. Un último punto que quisiera mencionar, por la trascendencia que tiene para nosotros los colombianos y que se escuchó en algunos de los comentarios de Hernán Henao, es el de la guerra. Y lo digo, porque cuando hablamos de las relaciones entre lo regional y lo nacional, en el caso de Colombia estamos hablando de un acuerdo que se hundió o que se está hundiendo y que es necesario replantear.

Quienes están familiarizados con la historia de Colombia saben que tenemos una constante diabólica que viene desde el siglo pasado. Nosotros tenemos una historia muy larga de guerras civiles, desde la guerra de independencia, y a la par de las guerras civiles que se suceden, tenemos una secuencia de procesos constitucionales. Es una secuencia que yo califico de infernal, porque entre guerra civil y guerra civil hay una constitución, o si se quiere, entre constitución y constitución hemos tenido una guerra civil. En este momento ustedes pueden ver que después de la constitución del 91 hemos tenido la más cruenta guerra

de los últimos años. El carácter de esas guerras y el carácter mismo de las constituciones, es decir de la connotación político-territorial de esas guerras y de esas constituciones, muestran que en Colombia no hemos llegado a legitimar una constitución como acuerdo entre las regiones y el centro, lo que ha perpetuado un desbalance que no hemos podido superar. Es por eso que creo que el tema regional no es, en nuestro caso, muy coyuntural, es un tema con connotaciones estratégicas para la viabilidad de Colombia como Nación.

En concordancia con lo dicho, creo que conviene empezar a ligar temas. Antes que nada quisiera resaltar la trascendencia del concepto presentado por César Vallejo acerca de región-sujeto. En lo expresado por él está implícito un espacio, una determinada población, el aprovechamiento o valoración de unos recursos, al igual que se reconoce que es en ese proceso de apropiación de esos recursos, de conceptualización de la representación de esos recursos, que se llega, paulatinamente, a la construcción de su propia consciencia regional. En ese momento surge, de manera clara, la consciencia sobre la ubicación de esa región, frente al conjunto de otras regiones, frente al centro, y se hacen evidentes los desequilibrios que existen entre el centro y la periferia. Ese proceso, a través del cual una región pasa de ser objeto a convertirse en región-sujeto, resulta entonces de una enorme trascendencia, y resulta lógico deducir de esto que, en consecuencia, se trata de un tema a cual nuestros centros de investigación regional deben concederle prioritaria atención.

Resulta interesante constatar la fecha de nacimiento de los institutos de que se ha hablado aquí. Vemos que la gran mayoría tienen entre 20 y 15 años. Eso muestra que su surgimiento se dio en el momento en que tenía lugar el inicio de la profunda crisis de los Estados Nacionales. Se trata, evidentemente, de un proceso con implicaciones universales. Como ustedes saben el Estado es una formación histórica, que en los años 70, frente a la profunda crisis económica que se dio en ese momento, tuvo que ser profundamente replanteada. La crisis que se vivió en ese momento, se reflejó en que los Estados-Nación dejaron de ser hegemónicos, los gobiernos centrales no pudieron responder a las necesidades y requerimientos que se dictaban desde las regiones. Comienzan a surgir, entonces, con mayor evidencia que en cualquier otro momento, las acciones regionales. Desde la perspectiva histórica, bien valdría la pena aventurar la hipótesis de que mientras los Estados Nación son estructuras de mediana duración, las regiones constituyen construcciones históricas de larga duración, que las regiones tienen

una vida mucha más larga, y que tienen una orientación muy distinta, pues mientras los Estados-Nación se imponen desde arriba, desde los intereses de unas determinadas elites, las regiones surgen como el resultado de intereses claramente locales, que se van articulando de manera lenta, pero profunda.

En el caso colombiano se presenta una situación similar, pues la crisis del Estado Central se ve acompañada, de un surgimiento de los movimientos regionales, que encuentra expresiones en la esfera productiva o en la esfera intelectual, lo cual, a su vez como hemos visto se manifiesta en la creación de los centros de investigación de los que hemos venido hablando. Tal vez esto explique el porqué los primeros esfuerzos que se dieron en estas instituciones se orientaron hacia los temas de identidad regional, es decir la especificidad regional.

Claro, aquí nos encontramos, como ya se mencionó, centros que abordan muchos frentes de trabajo, en múltiples líneas de investigación, y centros que se especializan en dos o tres temas, en los cuales se hacen muy competitivos. Yo creo que esto es la mejor expresión de las dificultades en que se desarrolla la investigación en nuestro país, muy ligadas a las opciones de financiación. En otras palabras se investiga en aquellos temas para los cuales hay disponibilidad de recursos. Sin embargo, ustedes pudieron observar que hay dos temas que resultan recurrentes. Se trata del tema de las formaciones sociales regionales, formaciones socio-económicas regionales, y el tema de los recursos naturales. Esto no resulta casual, pues es lógico suponer que los procesos de formación de una consciencia regional están, particularmente, ligados a estos dos asuntos.

Otro tema que quiero recoger, que fue mencionado por César Vallejo, tiene que ver con que lo que importa no es el "qué", sino el "quién". Resulta entonces que no se trata simplemente de los recursos naturales, sino de quien maneje estos recursos, de quien se los apropie, lo cual explica el porqué los procesos de construcción de consciencia regional, con frecuencia, están atados a los movimientos que reivindican el derecho de las regiones a manejar los recursos que se encuentran en su territorio.

No me queda por esto ninguna duda en el crucial papel que juegan los centros regionales, en la tarea de transformación de la región objeto, o de la región en sí, en región-sujeto, o región para sí. Me surge aquí, no obstante, una profunda inquietud, que tiene que ver con la definición de los temas de investigación. ¿En dónde se definen ellos, en el centro

o en las regiones?. Si seguimos la lógica de lo regional, tenemos que los centros de investigación regionales, como expresión del ámbito intelectual colectivo de la región, identifican un área problema: el acceso de la región al manejo y las decisiones sobre determinado recurso. ¿Dónde queda aquí la relación de esto con las prioridades fijadas en el nivel nacional, por ejemplo, en le caso del café, o del petróleo?. Es evidente que en este, como en cualquier otro caso, surgirán contradicciones y conflictos, pues unos son los intereses regionales y otros los intereses que encuentran expresión en el ámbito nacional. Un caso crítico es el de la biodiversidad y el del papel de las comunidades indígenas en relación con estos recursos.

Lo anterior refuerza mi opinión sobre que lo regional no es simplemente coyuntural, sino profundamente estratégico, que se proyecta a los niveles estructurales de la viabilidad de la sociedad colombiana. Es claro que estamos ante un momento histórico de enorme trascendencia, momento en el cual debemos ser conscientes de que buena parte de los acuerdos que debemos configurar para lograr la viabilidad de Colombia como Nación, tiene que ver con la habilidad que se tenga para manejar las complejas relaciones entre las regiones y el centro. Ese es el tamaño del reto que enfrentan los centros regionales de investigación. Reto que inquieta pues se da en el momento en que el país comienza a percibir en toda su intensidad los efectos de la globalización. Es dramático recurrir a la historia, pero imagínense ustedes que hace 100 años, Colombia estaba en guerra civil, la guerra más cruenta que habíamos tenido hasta ese momento, la Guerra de los Mil Días, esa guerra se terminó cuando firmamos la paz en el acorazado norteamericano Wisconsin, y nos costó Panamá. La pregunta hoy es: ¿dónde vamos a firmar la paz y qué nos va a costar?.

COMENTARIOS FINALES

HERNÁN JARAMILLO - Subdirector de Programas Estratégicos

Sin querer entrar a resumir, es evidente que uno de los temas que capturó la atención de los asistentes al panel fue el de las relaciones entre el centro y las regiones. La idea no es hacer región a costa del centro, esa no es la idea. No se trata de desaparecer el centro. Lo que hay que entender es que no se puede construir región desde el centro. Construir el centro desde la región es posible, lo contrario no. Tal vez por eso es tan pertinente la observación de que la región tiene una duración de largo plazo, en tanto que el centro no la tiene. En esta

perspectiva el Estado es un fruto y no el origen de la región. La región es, en resumen, la célula que agregada define el centro. En este sentido no creo que se viable aceptar que lo regional es algo coyuntural. Ahora bien, es evidente que se requiere la articulación entre los intereses de la regiones y los intereses del centro, pero esto es sólo posible en la medida en que haya regiones. Tal vez lo que pasa en Colombia es que, a pesar de que desde hace tiempo nos dicen que este es un país de regiones, el centralismo, del centro y de las regiones, no han permitido que esto sea una realidad.

Aquí no hemos podido vivenciar, construir, hacer de nuestras regiones algo propio, con sentido de pertenencia. Lo que vemos en el país es los costeños contra el centro, los antioqueños contra los costeños, los del centro contra los antioqueños, en fin, lo que tenemos es más regionalismo que región y más inseguridad que sentido de pertenencia.

Por eso debemos tener claro que las grandes preguntas que enfrenta el país, la paz , la redistribución del ingreso por ejemplo, sólo se puede resolver desde las regiones, más exactamente, en las regiones. Se han planteado hipótesis de que la ausencia de un sentido de lo público en el país tiene fundamentalmente que ver con que en Colombia no se le dado espacio a los procesos de fortalecimiento regional. Lo cierto es que el país se vive en las regiones, incluido el mismo centro que debe ser asumido como una región más. Es en las regiones en donde se viven los problemas de la inseguridad, de la distribución del ingreso, y es ahí donde empezamos a diferenciarnos. Unos trabajan con café, otros con banano, otros en servicios. Por eso es necesario reconocer que el centro no es concebible sin las regiones, que lo específico es la región y no la nación, en especial en países tan diversos como Colombia, pues en otros lugares puede haber una mayor identificación entre lo nacional y lo regional (El Salvador, Singapur).

Lo anterior muestra que el desarrollo del concepto de lo regional tiene, inclusive, una dimensión pedagógica, en especial en lo que concierne a la construcción del concepto de lo público. En la región se aprende a trascender lo particular. Lo nacional no le dice al común de la gente mucho, en cambio las personas comienzan a expresar su disposición de superar sus intereses individuales por los colectivos, cuando el referente es la región, un ámbito que le es más cercano y entendible. Tal vez por eso resulta pedagógico pensar en lo regional, pues allí se trasciende, no se destruye ni se reemplaza, el estrecho concepto de lo particular y lo individual. Es pensable, dentro de esta

lógica, que desde lo regional debe ser construida la aceptación del centro, porque, por encima de muchas consideraciones extremas, el centro es necesario. No se trata de que el centro dicte, que el centro le diga a las regiones lo que hay que hacer. Por el contrario se debe promover un movimiento para que las regiones, incluido el centro mismo, asuman el reto de construir y reconocer una identidad.

En resumen, no conviene seguir viendo a las regiones como el problema, como lo negativo o impertinente. Lo dicho mostraría que es en la región donde se encuentran las soluciones, lo cual se resaltaría por las evidencias que se derivan de los procesos de globalización, actualmente en marcha en el mundo, que muestran que la única manera de insertarse en un mundo globlalizado es fortaleciendo las raíces regionales, aún más, esa es una vía segura para llegar a ser competitivos. La mejor manera para construir competencias es la búsqueda y el encuentro de las diferencias, y las diferencias nacen en la cultura, en la historia, en la geografía. Se puede, hasta cierto punto, lograr competencias bajando costos, pero esto cada vez es más difícil e improbable, por esto no se debe olvidar que una de las fuentes de posibles diferenciaciones está en lo cultural, en lo histórico, en lo geográfico, es decir en lo regional, sumado a la disponibilidad de recursos humanos y del conocimiento. De esta forma lo regional resulta vital para orientarse en el intrincado laberinto de la globalización.

Un tema que atrajo el interés de los participantes, en relación con los centros de investigación, es ¿quién dicta los tema de trabajo?. ¿El centro, la región, los dos?. Lo cierto es que las actuales dinámicas del desarrollo del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología muestran que la construcción de agendas de investigación es hecha por los investigadores, como producto de las particulares relaciones que ellos definen con su entorno tanto el académico, como el de la sociedad en general. En este sentido las agendas se construyen en los centros, en los grupos, claro, sin querer desconocer aquí la influencia que tienen aquí las orientaciones de política emanadas tanto desde el centro, como de las regiones.

Clausura

Conferencia magistral de cierre. Regionalización e Institucionalización de la Ciencia: Algunas Tensiones y Tareas Pendientes
Hernando Gómez Buendía

Consideraciones Finales sobre el Simposio
Fernando Chaparro

Cierre del Simposio: Lectura del mensaje del Señor Gobernador al Simposio
Luis Emilio Rojas, enviado especial del Señor Gobernador de Santander y Secretario de Planeación Departamental.

Regionalización e Institucionalización de la Ciencia: Algunas Tensiones y Tareas Pendientes

HERNANDO GÓMEZ BUENDÍA

Colombia es más geografía que historia. O en todo caso, su heterogeneidad territorial es un dato decisivo; y esa heterogeneidad, que es sinónimo de riqueza, también se encuentra en la raíz de nuestra precaria unidad nacional. En efecto: en vez de constituirse desde abajo, el Estado-Nación se impuso desde arriba, primero en el período colonial, luego en el recurso de Nuñez a las tres únicas fuerzas capaces de llevar a cabo su proyecto centralista - el Ejercito, la Iglesia y la burocracia -. Porque la unión se hizo desde arriba, sufrimos un malestar regional de vieja data: el del federalismo silenciado, el de la desmembración de Panamá, el de la prolongada exclusión de las minorías étnicas y religiosas, el de las fronteras abandonadas, el de slogans que reviven a cada rato, como aquel de "Antioquia independiente" o aquel otro de la "República del Caribe".

Sobre dicho transfondo de malestares viejos, vienen actuando ahora cinco grandes impulsos de reacomodación entre las regiones:

- Primero, la larga agonía del clientelismo. No todo podía ser garrote en el proyecto centralista de unidad; la zanahoria consistió en repartir el presupuesto nacional a cuentagotas entre departamentos, provincias y municipios. Y aunque me exponga a una rechifla por decir algo bueno de los partidos políticos, debo afirmar que ellos fueron la pieza clave de nuestra unidad nacional, la correa de transmisión más eficaz entre el centro y las provincias. Todavía hoy, un congresista no es en realidad un legislador (como ingenuamente creen la Constitución y los manuales de cívica) sino un mandadero bien pagado, una especie de cónsul que va a Bogotá para hacerle diligencias misceláneas a sus paisanos. Pero claro, a medida que las regiones se urbanizan, se industrializan, se modernizan y se educan, aquel cemento clientelista tiende a perder eficacia; y así como el país ya no cabe en su Congreso, la región ya no cabe en su congresista.

- Segundo, el paso del café al petróleo como motor del desarrollo nacional. A medida que las exportaciones y, sobre todo, el fisco, pasan de depender del grano a depender del crudo, el eje de la historia colombiana se desplaza de Occidente a Oriente y de las cordilleras a los llanos. Con un enorme contraste geosocial: pasamos de la caficultura a la cultura de las regalías, de una actividad que genera empleo a otra que no lo genera, de una industria privada y democrática, a una industria concentrada, estatal o extranjera.

- Tercero, la importancia creciente de los territorios de colonización. La frontera interna se ha caracterizado desde siempre por ser una zona de innovación económica, por atraer población excedente, y por la ausencia de Estado. Estos tres rasgos se suman para explicar la frecuencia de actividades ilegales y la alta propensión a la violencia que, también desde siempre, han acompañado la ampliación de nuestra frontera agrícola. Por regla general, sin embargo, el país ha convivido con estas situaciones, en tanto ellas afectan regiones e intereses relativamente «marginales»; pero los territorios de colonización están adquiriendo cada día una importancia mayor, debido a que allí se concentran ni más ni menos que cinco de los principales protagonistas de la nueva historia, a saber: el petróleo, los cultivos ilícitos, las guerrillas, los indígenas y las reservas ambientales de interés para la humanidad.

- El cuarto proceso, por supuesto, es la descentralización política y fiscal. La Constitución de 1991 fue una redefinición, o cuando menos un intento de redefinir la unidad nacional. Digo intento, porque no estoy seguro de que haya tenido éxito; creo más bien que, a falta de una visión integradora, se impuso la lógica de darle gusto a todos, de saltar a la posmodernidad en un país que nunca pudo ser moderno. En esta Constitución progresista pero de minorías, se dio el impulso a la descentralización territorial, con todo lo que él tiene de refrescante y de democrático, pero también con lo que tiene de irresponsable y de populista. No extraña pues que el proceso, ya a estas alturas, arroje resultados ambivalentes: un aumento notable en la capacidad de gasto regional, junto al déficit imparable del gobierno central; un progreso palpable de los municipios o departamentos con tradición de civismo y aptitud gerencial, junto al clientelismo y la corruptela reeditados en otras muchas entidades territoriales.

- El quinto proceso de algún modo está en la base de los cuatro anteriores; me refiero a la globalización económica, cultural y

geopolítica que, en todos los países, viene alterando los equilibrios regionales. La eficacia en declive del clientelismo, el cambio del café por el petróleo, el papel estratégico de la frontera interna y la descentralización son reflejos, cada uno a su modo, de las nuevas realidades mundiales. Pero aludir a la globalización me sirve para sugerir que hay otras fuerzas incipientes y otras tensiones que se nos asoman en el horizonte regional; por ejemplo: ¿Insistiremos en vivir del petróleo (lo que ya no suena viable) nos apuntaremos a la agroindustria (cuál, como no sea cocaína?), o ensayaremos alguna de las nuevas industrias de la inteligencia? ¿ Cuáles regiones florecerían y cuáles languidecerían en cada uno de estos escenarios?. O también: en esta aldea global donde cada quien se aferra a su identidad, en esta eclosión de los nacionalismos, ¿Será que apuntalamos una real identidad nacional, o que cada colombiano se refugia en su pequeño terruño, en su provincia, en su etnia?

Pongo el problema regional en un contexto deliberadamente ambicioso y complejo, porque me parece que en nuestro círculo hay una cierta tendencia a confundir el rábano con las hojas. La política de ciencia y tecnología debe contribuir, entre otros propósitos fundamentales, a un desarrollo regional equitativo: de esto no me cabe la menor duda. Pero de aquí a menudo se saca el corolario de que, a la hora de asignar recursos, hay que aplicar criterios de evaluación menos rigurosos a los programas de investigación auspiciados por entidades ubicadas en las regiones más pobres o menos avanzadas. Tal estrategia parece reducir la desigualdad y tiene además un evidente encanto electoral; con todo, creo que obedece a un entendimiento superficial y engañoso del problema de la equidad regional, malentendido que importa despejar con cierto detalle:

- En primer lugar, el argumento incurre en un tipo particular de la llamada «falacia de identificación». Un proyecto de «investigación» científica o tecnológica de baja calidad simple y llanamente no puede producir adelantos cognoscitivos ni, en su caso, externalidades económicas o sociales, de suerte que esta supuesta «investigación» no es en realidad «ciencia» o «tecnología», no constituye un bien público y no merece por tanto ser subsidiada con aportes del Estado. Financiar una pseudociencia so pretexto de «equidad regional» no es aportar al desarrollo de la región sino alimentar apenas la burocracia académica residente, sin que la región misma pueda beneficiarse - si no al contrario, perjudicarse- al aceptar las conclusiones pseudocientíficas del programa.

- En segundo lugar, aquella estrategia hace una lectura ingenua de la equidad en términos estáticos, pero ignora su dimensión dinámica, que es mucho más importante. En efecto: subsidiar un proyecto «científico» de baja calidad es una especie de limosna momentánea que oculta y - sobre todo - tapona el camino de veras principal para que la región como tal pueda desarrollarse en serio: ese camino no es otro que el de contar con unas élites locales lúcidas, comprometidas y capaces de dialogar con la Nación y de defender el bien público frente a los intereses particulares (por ejemplo: el clientelismo electoral o académico) que en realidad son quienes asfixian la región.

-Último y no menos importante, aquel enfoque padece de miopía estructural, pues se contenta con una especie de «goteo» (trickle down) sectorial hacia las regiones más pobres, en lugar de reconocer que la equidad obedece a un espectro amplísimo de políticas, por lo cual ganarían mucho más con una «intelectualidad» o una comunidad científica fuerte, lúcida y comprometida con el bien público - fundamento, también, de la equidad - que con los aportes marginales de unas becas o unos cuantos proyectos de investigación.

No porque las becas y los proyectos de investigación sean poco importantes para el desarrollo de las regiones. Es exactamente por lo contrario: si hubiera que elegir una sola cosa, habría que elegir la ciencia y la tecnología como la clave del desarrollo regional. En un libro reciente y excelente - "Naciones Ricas, Naciones Pobres" - el historiador David Landes destaca las tres circunstancias que permitieron a Europa, a Inglaterra en Europa y a Manchester en Inglaterra, picar de punta en la Revolución Industrial: una fue la autonomía intelectual para investigar, otra fue el método universal de la ciencia y otra fue la "invención de la invención" es decir, la rutinización del quehacer científico-tecnológico 1 .

Estas tres condiciones, que a nosotros nos suenan obvias, no eran obvias en la Europa del s. XVII ni tampoco son obvias - lo que hace más al caso - en demasiados lugares de Colombia a las puertas del s. XXI. Así, la autonomía intelectual supone una conciencia moderna, la convicción de que el universo no es mágico ni es fatalista, sino explicable por la razón y transformable por nuestras acciones individuales o colectivas: ¡ Cuán lejos están de tener esa conciencia los pescadores de Tierrabomba, los artesanos de Ipiales o las marchantas de Tunja! A su turno, entender y aplicar el método científico supone un entrenamiento prolongado y riguroso, como no imparten, ni

pueden impartir, ni intentan impartir, la mayoría de nuestros flamantes "postgrados" o los innumerables pregrados de garaje. Y aquello de "inventar la invención" significa contar con un sistema institucionalizado de ciencia y tecnología, con suficientes grupos de investigación de punta y con suficientes empresas dispuestas a financiar e incorporar nuevos inventos: ¿ De veras existen esta demanda y esta oferta en todas las regiones de Colombia?

Así pues, en mi modesta opinión, la política regional de ciencia y tecnología tendría que inscribirse dentro de cuatro propósitos francamente inmodestos:

- Habría de apuntar, en primer y principal lugar, hacia la formación de una intelectualidad, de una clase dirigente capaz de interpretar y decidida a administrar el bien público en genuino interés público, apta para entender su provincia tanto como el país y el mundo, para la captación anticipada del devenir, para lograr que su región logre el mejor puesto posible en el entorno desafiante y cambiante de la aldea global. Pasteur lo dijo muy bien: "la ciencia no tiene patria, pero los científicos sí". Y los intelectuales colombianos, las comunidades científicas, no pueden estar sino a la vanguardia de la construcción de la patria, comenzado por las patrias chicas.

- Habría que apuntar, en segundo lugar, hacia la institucionalización del quehacer científico-tecnológico. No apenas a financiar este o aquel proyecto puntual, esta o aquella entidad académica, sino a convertir el descubrimiento y la innovación en prácticas perpetuas, rutinarias y autosostenidas dentro de cada región. Lo cual supone una gerencia y una gestión supremamente finas, como trato de explicar en un texto policopiado que dejo con ustedes, resumen de un libro reciente 2 , donde presentamos 37 estudios de casos llevados a cabo en 20 países de América Latina. Estos estudios, donde participaron, entre otros, los Doctores Hernán Jaramillo y Roberto Martínez, presentes en esta sala, muestran un hecho que parece trivial pero no lo es: la ciencia es muy improbable. Es decir: La investigación científica o tecnológica de buena calidad no se produce fácilmente. Al revés. La buena ciencia o la buena tecnología resultan de una compleja combinación de cinco factores que deben reforzarse recíprocamente. Dichos factores pueden llamarse el "científico", el "proyecto de saber", el "grupo", la "institución" y el "interlocutor". Más que un rasgo individual o aislado, cada uno de estos factores es en realidad un conjunto de variables pertenecientes a un cierto ámbito, así: (a) "Científico"

quiere decir el investigador con una formación, una vocación y una tentación; (b) "Proyecto de saber" quiere decir una línea de investigación, un método y una intención; (c) "Grupo" quiere decir una solidaridad, un liderazgo y una estrategia; (d) "Institución" quiere decir un hábitat, unos recursos y unas rutinas socioadministrativas, y (e) "Interlocutor" quiere decir unos jueces, una legitimidad y una clientela. Ahora bien, hay más ciencia y mejor ciencia cuando esos cinco conjuntos de variables: (a) son congruentes, "coinciden" o se refuerzan ente sí - es decir, cuando todos ellos apuntan en un mismo sentido o dirección - , y (b) cuando esa dirección es la de una productividad intelectual intensa y rigurosa. Pero estas condiciones no se reúnen a menudo y por eso, en las llamadas "instituciones científicas y tecnológicas", abundan las incongruencias y las congruencias no óptimas. Por ejemplo: no hay congruencia si el "investigador" de hecho tiene que dedicarse a dar clases para sobrevivir; hay congruencia no óptima si "todo está hecho" para vivir plácidamente del erario, en vez de dedicarse a producir saberes nuevos. Y estas alusiones apretadas bastan para ilustrar por qué el propósito de institucionalizar la investigación en una región determinada es una tarea más delicada y exigente de cuanto podría parecer a primera vista.

- En tercer lugar, y en cuanto tiene una especifidad regional, la política de ciencia y tecnología debería empeñarse en encontrar e inventar el futuro social, económico y cultural de la región respectiva. Encontrar, porque la lectura inteligente de las "ventajas competitivas" es condición obligada del progreso regional; inventar, porque esas ventajas competitivas no son estáticas sino que se construyen con la historia, según lo ilustrara el clásico de Porter 3 , por ejemplo.

A modo de mera ilustración, permítame insertar aquí una hipótesis que hemos venido esbozando dentro del proyecto "Conocimiento, Desarrollo y Construcción de Sociedad", auspiciado por Colciencias, en relación con la dinámica futura de nuestras regiones: durante las próximas décadas, el desarrollo colombiano va a concentrarse en tres ejes geográficos: el de la Costa Atlántica, el de la marginal de la selva, y el eje Medellín-Cali. El primero se fundamenta en la prioridad que habría de tener el litoral Atlántico como entrada y salida del comercio y como localización ideal para inversiones nacionales e internacionales. El segundo será el resultado de varias fuerzas: la presión de Venezuela por salir al Pacífico (al sudeste asiático); el desarrollo regional que deberán inducir el petróleo y la carretera Bogotá-Villavicencio; la decadencia eventual de la Capital (por su

ubicación mediterránea y además por saturación: Chingaza y Doña Juana son apenas las primeras alarmas!). El paso hacia el Pacífico deberá ser en primera instancia por el túnel de la Línea y en segunda por la conexión Tuluá- Chaparral. El tercer eje, tal vez el más próximo en el tiempo, es el que conecta a Medellín con Cali y tiene como centro al eje cafetero (cuya nube urbana tendrá más de dos millones de habitantes en unos años); este eje sería la fachada colombiana hacia la cuenca del Pacífico.

- No traigo a colación la anterior hipótesis para halagar ni para inquietar a mis amigos santandereanos, cuya hospitalidad es tan proverbial como su pujanza. Lo hago para ilustrar una tarea crucial de la política regional de ciencia y tecnología, y para introducir el proyecto de prospectiva que un grupo de colombianos viene adelantando alrededor de Colciencias. Bajo la orientación de un comité integrado por los señores Expresidentes Alfonso López y Belisario Betancur, junto con los doctores Fernando Chaparro y Miguel Urrutia, un equipo de investigadores de primera línea - donde yo cumplo apenas el papel de amanuense - nos dimos a reflexionar con orden acerca del futuro de Colombia. No es un ejercicio convencional, de extrapolar tendencias, estimar toda suerte de modelos sectoriales, o negociar consensos entre actores; más bien se trata de interpretar y entender los mecanismos profundos de nuestra forma de vida y nuestro modo de organización social, económica y política, para poder separar así lo duradero de lo anecdótico y discernir los cambios posibles tanto como los deseables. A esta interpretación sistemática nos hemos venido acercando simultáneamente desde 7 perspectivas simultáneas, que corresponden a los grandes desafíos colectivos que hemos de resolver los colombianos: el de la violencia, el del narcotráfico, el del déficit de legitimidad institucional, el de la inserción en la economía mundial, el de la pobreza, el del desarrollo regional y el del medio ambiente.

Pero, cabalmente porque somos un país de regiones, porque nuestra unidad nacional es todavía precaria, es preciso darle al Proyecto de Prospectiva una más sólida base regional. Tal es la invitación que hoy quisiera formular a Ustedes y en especial a las Comisiones Regionales de Ciencia y Tecnología, para que nos acompañen en un ejercicio que no sólo es vital sino también entretenido. Se trataría de reunir un equipo interdisciplinario de las más altas calidades y conocedor profundo de su terruño, para entablar un diálogo en torno del futuro de Colombia y de cada una de sus regiones. Este país, donde los árboles no dejan ver el bosque y donde todos los días nos dejamos

sorprender por acontecimientos tan anunciados como anunciada estaba la muerte de Santiago Nasar, necesita con urgencia que sus intelectuales desentierren el espejo, como diría Carlos Fuentes, que alumbren el camino, que busquen y propongan salidas no mágicas ni facilistas sino donde la esperanza sea hija de la razón. En este esfuerzo conjunto de entender a Colombia desde sus regiones y entender las regiones desde Colombia, estaremos reasentando la unidad nacional sobre la base de la verdad y no sobre la base del clientelismo. Ustedes tienen la palabra.

Muchas gracias.

1 David S. Landes, The Wealth and Poverty of Nations; Why Some are so Rich and Some are so Poor, New York, W.W. Norton, 1998 (en especial, Capítulo 14, Why Europe? Why Then?)

2 Hernando Gómez B. y Hernán Jaramillo S. (eds): 37 Modos de Hacer Ciencia en América Latina , Bogotá, Tercer Mundo, 1997.

3 Michael E. Porter, La Ventaja Competitiva de las Naciones, Buenos Aires, Vergara, 1991.

Consideraciones Finales sobre el Simposio

FERNANDO CHAPARRO

A lo largo de los últimos dos días hemos podido compartir, en este recinto y en la bella capital de Santander, un conjunto de experiencias nacionales, departamentales y regionales, sobre el proceso de desarrollar, a lo largo y ancho de este país, una capacidad de Ciencia y Tecnología, y una capacidad para pensar sobre el futuro de cada región y de la sociedad que la conforma. Se trata de poder proyectar la región no solamente en el espacio nacional, sino, como lo comentaba el Dr. Hernando Gómez Buendía en su muy estimulante intervención, en el espacio nacional y en el espacio global. La relación entre lo global, lo nacional, lo regional y lo local tiene múltiples y complejas relaciones. Lo que parecía hace algunos años una tensión conflictiva entre la globalización e identidad propia, se está resolviendo de diversas y múltiples formas, y una de ellas es la tendencia a que en un mundo globalizado, se resalte y revitalice la importancia de lo local y de sus expresiones en la identidad histórica de los diversos grupos humanos que conforman la geografía de un país. De esta forma, a la par de los procesos que borran fronteras, de la integración entre las economías y entre los sistemas científicos, están resurgiendo los conceptos de identidad cultural e identidad histórica. Esto es algo que se está viendo en todo el mundo. Se ve en Europa, en Asia, en Norteamérica, en países hermanos de América Latina, en nuestro propio país.

Hernando nos ha invitado a reflexionar sobre muchos de los aspectos que hemos estado discutiendo a lo largo de estos dos días. En particular, con algunos de los presentes comentaba, hoy en la mañana, el claro contraste que se percibe al cotejar la situación que el país vivía en materia de regionalización de la ciencia y tecnología, cuando se inició el proceso de desarrollo de la estrategia de regionalización que impulsa Colciencias, y el momento presente. Uno de los reflejos del cambio experimentado es la vitalidad que han tenido las discusiones de estos dos últimos días.

Recordemos que la estrategia no tiene más de cinco años, pero hemos logrado dar, con la colaboración de todos ustedes, pasos muy sólidos. Las Comisiones han logrado un nivel de madurez en su gestión y en la forma como abordan las discusiones entre ellas y con el centro, que, sin duda, representa un importante activo para el futuro. Creo que todavía confrontamos grandes desafíos; de manera colectiva identificamos logros, pero igualmente limitaciones que se han presentado en este proceso. Igualmente creo que hemos avanzado en la construcción de consensos sobre cuáles son nuestros principales retos. Uno de ellos es la percepción misma del concepto de región, el cual fue objeto de análisis en el panel de investigación regional, pero al que se hizo referencia en otros de los paneles, reflejando la trascendencia de esta cuestión, para quienes nos encontramos aquí reunidos. Hoy reconocemos que el concepto de región no sólo es dinámico, sino abiertamente complejo. En la concepción que hoy tenemos de lo regional, se da una aproximación multifacética e integral, que hemos tenido que desarrollar. Algo similar sucede en la aproximación y desarrollo de las reflexiones sobre ciencia, sociedad y desarrollo, muy especialmente en lo que concierne a las relaciones entre desarrollo tecnológico, innovación y bienestar social. Hoy es claro que la posibilidad de aplicar el conocimiento involucrado en las innovaciones se da en el nivel local y regional. Pueden haber programas de fomento y diversos mecanismos de apoyo en el nivel nacional, pero la batalla la vamos a ganar o a perder en el entorno inmediato de los actores que intervienen en estos proceso, es decir en los niveles local y regional.

Lo discutido en estos días nos ha ayudado a acotar, concretar y focalizar nuestras ideas tanto en lo conceptual, como en lo práctico. Las experiencias que se presentaron nos brindaron importantes luces sobre cómo acercarnos a la difícil cuestión de convertir los conceptos de regionalización y descentralización, en algo que pueda brindarle opción de desarrollo a nuestras regiones. Quisiera resaltar la trascendencia de construir en las regiones una capacidad para pensarse a sí mismas, de conformar una elite intelectual que disponga de la capacidad para lograr que el conocimiento impacte en el desarrollo de su región, pero, igualmente quisiera subrayar que esto no será suficente. Es imprescindible que podamos llevar a cabo importantes y sistemáticos esfuerzos para lograr que en las regiones tengan lugar dinámicos procesos de apropiación social del conocimiento, sólo de esta manera estaremos conformando el tejido social que pueda convertir a la ciencia y la tecnología en factores de desarrollo colectivo.

En este sentido, será importante retomar las experiencias que hemos escuchado aquí sobre los procesos de planeación estratégica. Es claro que no tenemos, ni tendremos, formulas generales, ni que se puedan copiar de una región a otro de manera automática. La diversidad regional que poseemos se refleja, de igual manera, en la forma como han discurrido los procesos de planificación en las diferentes regiones de nuestro país. Tenemos, por ejemplo, las interesantes experiencias que se están impulsando en el departamento de Antioquia en el campo de la innovación. Lo que escuchamos nos muestra que no sólo hemos logrado evolucionar en el manejo de los conceptos, sino que ya se está pasando a la acción; y lo que es más llamativo, esto se está haciendo en el difícil campo de las relaciones con el sector productivo, como pudimos constatarlo en las palabras de una empresaria antioqueña, que tuvo la gentileza de acompañarnos en este evento. Todo esto refuerza nuestro ánimo y nuestra convicción de que, no obstante las dificultades, el camino que hemos seleccionado es adecuado frente a los objetivos trazados.

Un reflejo, igualmente diciente, de la forma como han evolucionado los procesos tiene que ver con la forma como se asume el tema de la relación entre equidad y calidad. En una conocida reunión de los Consejos de los Programas Nacionales de Ciencia y Tecnología, que tuvo lugar en 1995, afloró este tema con mucha fuerza, pero se le dio, en mi opinión, un tratamiento de peligrosa dicotomía. Estos tiempos han quedado atrás. Esa visión equivocada ha quedado depasada. Se ha logrado construir un consenso sobre que las dinámicas regionales pasan por la construcción de la calidad en esas regiones, de que no se puede exigir ciegamente calidad, si no se crean las condiciones para que esa calidad aflore. Es en esa dirección que se está trabajando, es decir acompañando a las regiones para que ellas puedan construir los niveles de calidad que exige el desarrollo de la ciencia y la tecnología, en cualquier país del mundo. Esto resulta muy evidente en muchas de las acciones que se están impulsando en el desarrollo de los sistemas regionales de innovación.

En estos dos días, aprovechando la oportunidad de encontrarme en esta acogedora tierra, he tenido la oportunidad de visitar algunas de las importantes instituciones que en esta región trabajan por el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Estos encuentros me han permitido constatar la decisión y voluntad que tienen el alcalde de Bucaramanga y el Gobernador de Santander, frente a la tarea de apostarle al conocimiento como factor de desarrollo. Buena parte de esas iniciativas se

expresan en el propósito de constituir aquí una tecnopolis. De este tema estuvimos hablando con el Alcalde y con el Rector de la UIS, y exploramos diversas maneras de darle viabilidad a esta idea. En concreto se trata de entender cómo se construyen los sistemas departamentales de innovación. Claro, aun tenemos muchas preguntas sin respuesta, pero ya hemos podido concretar acciones que nos permiten tener un diálogo abierto y ágil, para encaminar nuestros pasos hacia la constitución y consolidación de estos sistemas.

Antes de terminar, no quisiera dejar de resaltar el importante aporte que han hecho al éxito de este simposio, nuestros colegas de diez naciones hermanas de Norteamérica, Europa y América Latina. Gracias a ellos hemos conocido, de primera mano, lo que están haciendo en el país Vasco, Argentina, Brasil, Canadá, Venezuela y otras naciones, y hemos enriquecido nuestra visión sobre el carácter global de los procesos que impulsamos. Los aportes que ellos nos han dejado serán un material de gran valor, al momento de impulsar lo que hacemos, nuestros logros y de cotejarlo con los avances en otras regiones del mundo (benchmarking). Al respecto, bien vale la pena pensar en lo importante que sería aprovechar las ventajas de las comunicaciones electrónicas, para darle continuidad a los debates que hemos tenido aquí.

Por último, quiero expresar nuestro sincero agradecimiento a los organizadores directos de este evento. Colciencias lo patrocinó, lo apoyó, pero realmente los que lo hicieron posible fueron los actores directamente involucrados en su diseño y realización. Gracias al Gobernador de Santander, al Alcalde de Bucaramanga, a los rectores de las universidades locales, al coordinador de la Comisión Regional de Centro Oriente, por su decidida contribución al éxito de este simposio. Hasta hace muy poco se consideraba que este tipo de eventos eran de la órbita y preocupación nacional, hoy hemos sido testigos del papel protagónico que están adquiriendo las regiones y sus dirigentes en la tarea de crear una conciencia sobre la importancia de convertir al conocimiento en factor de desarrollo local, regional y nacional.

Cierre del Simposio: Mensaje del Gobernador de Santander

LUIS EMILIO ROJAS
Secretario de Planeación Departamental. Enviado especial del Señor Gobernador

Bucaramanga, Julio 31 de 1998.

El gobierno departamental celebra complacido la realización y provechosa culminación del importante evento científico-cultural y tecnológico, orientado, en buena hora, en favor del desarrollo. Desde territorio santandereano felicito a los organizadores, conferencistas e invitados participantes, y les presento mi cordial excusa por mi no presencia, debida a imprevistas e insalvables razones de orden público. En mi representación asiste el Dr. Luis Emilio Rojas Pabón, Secretario de Planeación, quien leerá la presentación que tenía preparada para esta ocasión.

Miguel Jesús Arenas Prada
Gobernador

Palabras del doctor Miguel Jesús Arenas Prada, leídas por Luis Emilio Rojas Pabón.

Enfrentados a la urgencia de generar un desarrollo social que brinde a nuestros países una mejor forma de vida, los Latinoamericanos entendemos hoy la importancia de llegar a los niños con una buena educación. Comprendemos que aunque es grande el esfuerzo para combatir la desigualdad social, sólo mediante la adecuada formación de las nuevas generaciones conseguiremos que el desarrollo sea realidad y se sostenga hacia el futuro. Nunca como ahora, la masiva implantación del conocimiento vino a ser sinónimo de democracia; porque si pretendemos corregir en forma equitativa los numerosos problemas que nos afectan, las ventajas de la ciencia y la tecnología deben llegar al grueso de la población. Pero para ello debemos

propiciar, en primer lugar, un cambio de mentalidad sobre la manera de abordar la educación, sobre los contenidos de la educación misma, y sobre la relación que debe existir entre esa educación y la sociedad, para que ella cumpla su cometido. América Latina debe construir, con todo el vigor, una nueva visión del conocimiento, que nos permita comprender la extraordinaria importancia que éste tiene, para la conquista de las metas del progreso y bienestar que queremos. Tenemos que abandonar la actitud subordinada que nos caracteriza, para reemplazarla por una iniciativa que favorezca el surgimiento de propuestas nuevas para el bienestar humano. Colombia no es ajena a esta dinámica y ha empezado a generar un entorno nacional con políticas, estrategias y mecanismos de financiación, definidos y orientados a la promoción e impulso de la actividad científico-tecnológica, buscando su vinculación al desarrollo económico y social del país. Adicionalmente se viene dando un ambiente positivo hacia el fortalecimiento de la cooperación entre entidades gubernamentales, empresarios y trabajadores, en torno a la política de desarrollo tecnológico, lo cual se ha venido plasmando en los diferentes acuerdos sectoriales de competitividad, entre los que se destacan: textil y confecciones; madera, pulpa y papel; y cueros, principalmente. De otra parte, se ha avanzado en la búsqueda y negociación de diferentes fuentes de financiación para el desarrollo tecnológico y la innovación, con el fin de asegurar, en el largo plazo, la continuidad y rapidez de flujos de recursos, tanto públicos, como privados, a este propósito; prueba de ello son las modalidades de financiamiento implementadas por Colciencias, el IFI, Proexport, el Fondo Nacional de Garantías y Fonade. Así mismo se viene promoviendo la creación de incubadoras de empresas de base tecnológica, el montaje de sistemas regionales de innovación, centros regionales de productividad y el desarrollo de organizaciones inteligentes, basadas en el aprendizaje permanente y en la implementación de las denominadas nuevas tecnologías como la biotecnología, la microelectrónica, las telecomunicaciones, la informática y los nuevos materiales. Muchos de estos frentes ya cuentan con programas estratégicos definidos, que buscan fortalecer su desarrollo en el país.

Las nuevas condiciones de la economía colombiana y en especial la internacionalización económica, así como la conformación de bloques regionales de mercados, le plantean a las regiones retos diferentes a los tradicionales, independientemente de su vocación productiva, la cual debe sustentarse en procesos de optimización tecnológica, que

permitan mayores estándares de rendimiento y productividad, pero, sobre todo, de aprovechamiento sostenido de los recursos humanos y naturales, como condición necesaria para comercializar con los países industrializados. Dicho de otra manera, los países o regiones que no sean capaces de incorporarse con intensidad a la revolución científica y tecnológica verán pasar el Siglo XXI muy lejos de sus fronteras. En el marco de la nueva normatividad respecto del sistema nacional de planeación, en donde los gobiernos departamentales y municipales han venido siendo habilitados como protagonistas de su propio destino, y en donde la Sociedad civil ha ganado un poder de iniciativa que no conocía, se hace imperativo modernizar la gestión gubernativa, para responder a los nuevos retos. Teniendo en cuenta que uno de los roles asignados a los territorios es el relacionado con la promoción y la planificación del desarrollo en el área de su jurisdicción, es preciso resaltar que el desarrollo de una región debe ser un proceso permanente de progreso, modernización y aumento de la productividad. El mejoramiento de la productividad, considerado como factor clave de la modernización y el desarrollo, sólo es posible, si al interior de las organizaciones, sean éstas públicas o privadas, existe un ambiente permeable a la aplicación de nuevas teorías, métodos y tecnologías en todos sus procesos. Es decir, si existe una cultura organizacional orientada al cambio. El cumplimiento de dicho objetivo implica, necesariamente, crear las condiciones para involucrar al departamento en la dinámica mundial de competitividad internacional, y por ende avanzar en la construcción de ventajas competitivas regionales. Santander es un departamento que cuenta con importantes recursos humanos y naturales, una valiosa fuerza laboral, inteligencia e imaginación creadora, aspectos estos considerados fundamentales en la construcción de ventajas competitivas, para lo cual se requiere la realización de un proceso de planificación, que involucre la visión que comparte la sociedad sobre el futuro que quiere construir al año 2015 del nuevo milenio, así como el compromiso de los principales actores regionales, valga decir: el gobierno, el sector productivo, la comunidad académica y científico-investigativa, la sociedad civil y la dirigencia política. Adicionalmente se requiere identificar los pilares estratégicos en los que se ha de fundamentar el proceso y plantear un diseño institucional y organizacional, en el cual enmarcar el nuevo modelo de gestión del desarrollo.

Los distinguidos conferencistas que han intervenido en este encuentro han analizado, desde los más diversos ángulos, las dificultades

asociadas al atraso, en materia de ciencia, innovación y desarrollo regional, y también las posiblidades de mejoramiento emergente. En la difícil misión de cerrar este trascendental evento, con el cual volvemos por la dignidad en el uso de nuestra capacidad de pensamiento, sólo deseo hacer énfasis en la urgencia y conveniencia de que América Latina adopte una renovada perspectiva del conocimiento, que nos regrese a los ámbitos de la inventiva, para que mostremos de cuánto somos capaces en este aspecto. Porque si bien es cierto que los adelantos que hoy disfrutamos han provenido, en su mayoría, de los países del primer mundo, tengo la certeza de que, en el momento que nos sintamos capaces y dispongamos de los marcos de referencia apropiados, nos sumaremos a los innovadores de todas las latitudes, para contribuir a la construcción de la sociedad del futuro; y, por encima de todo, quizás eso es lo más importante, tomaremos las riendas de nuestro desarrollo y haremos que Colombia emerja al nuevo siglo dispuesta a decidir su talento y a generar la revolución de la inteligencia que nos hará competitivos y libres. Muchas gracias por haber escogido a Santander para reflexionar sobre la manera de edificar el desarrollo y el bienestar de los países de esta franja de América.

Anexos

Anexos

Asistentes al Simposio

Entidades y Países Participantes en el Simposio

Asistentes al Simposio

Leonardo Acevedo Duarte
Director General Centro de Investigaciones
Universidad Industrial de Santander - UIS
Ciudad Universitaria Carrera 27 Calle 9
Tel: 976 346130-351087
Fax: 976 350540
lacevedo@uis.edu.co
Bucaramanga - Santander - Colombia

Eduardo Aldana
Asesor
Instituto SER de Investigación -
Cra. 15 A # 45-65
Tel: 91-2887628
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

Manuel Aldana García
Coordinador
Comisión Regional de CyT de la Orinoquia -
Villacentro - Local 12
Tel: (986)632652
Fax: (986)632652, 632656
maldana@colciencias.gov.co
maldana@villavicencio.cetcol.net.co
Villavicencio - Meta - Colombia

Nohora E. Alfonso Bernal
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - UPTC
Cr 23 Calle 18
Tel: 987 605306
Fax: 987 601790
nalfonso@donato.uptc.edu.co
Duitama - Boyacá - Colombia

Martha Alonso Guzmán
Jefe Oficina de Regionalización
Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas" - COLCIENCIAS
Transv 9A # 133-28
Tel: 2169800, 2740704
Fax: 6251788
malonso@colciencias.gov.co
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

Jairo Alvarado Gómez
Director
CORPOICA - Centro de Investigación "Salamagá" (La Suiza) -
Km.34 Vía al Mar
Tel: (976) 345185, 341976, 345187
Fax: (976) 346717
Rionegro - Santander - Colombia

Luz Marina Alvarez
Directora de Investigaciones
Universidad Pontificia Bolivariana -
Calle 11 # 8-308
Tel: (97) 6488182
Fax: 6480757
luzmalvarez@yahoo.com
Floridablanca - Santander - Colombia

Luz Stella Alvarez Serrano
Investigadora
Universidad Industrial de Santander - UIS
Cr27 Calle 9 Ciudad Universitaria
Tel: 976356848
Fax: 976350141
cer@uis.edu.co
Bucaramanga - Santander - Colombia

María Teresa Alvarez Hoyos
Asesora de Planeación Académica
Universidad de Nariño -
Ciudad Universitaria Torobajo - Oficina de Planeación, Bloque 4, Piso 2
A.A. 1618
Tel: (927) 234937, 222900, 235652
Fax: (927) 222900, 235175
malvarez@udenar.edu.co
Pasto - Nariño - Colombia

Mario Alvarez Cifuentes
Universidad Industrial de Santander - UIS
Cr27 Calle 9 Ciudad Universitaria
Tel: 976356848
Fax: 976350141
Cra 27 Calle 9.
Bucaramanga - Santander - Colombia

Carlos Eduardo Amézquita
Coordinador - Grupo de Estudios Ambientales
Universidad Sur Colombiana -
Ave. Pastrana Borrero - Carrera 1a
Tel: (988) 744710
Fax: (988) 745443, 745440
Neiva - Huila - Colombia

Carlos E. Angel
Asesor
Corpes Amazonia -
A.A.140110
Tel: 9186-24114, 91-3368440, 91-3368582
Fax: 91-3368440, 91-3368583
angeloso@escuelaing.edu.co
Chia - Cundinamarca - Colombia

Gonzalo Arango
Gestor Dptal
Comisión Regional de CyT del Noroccidente
Calle 18 # 31-38 Mz 4 Bq4 apto 401
Tel: 3213233
Fax: 3213233
garango@col2.telecom.com.co
Pereira - Risaralda - Colombia

Jaime Arboleda
Director Sistema Regional de Innovación
Corporación Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia -
Carrera 43 A No. 63 A - 93
Tel: (94) 2683000
Fax: (94) 2665374
jarboleda@cta.org.co
Medellín - Antioquia - Colombia

Tania Arboleda
Profesional Oficina de Prensa
Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas" - COLCIENCIAS
Trans 9 A # 133-28
Tel: 2169800
Fax: 6251788
tarboled @colciencias.gov.co
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

Rodrigo Arenas
Comisión Regional de CyT de la Orinoquia
Villacentro - Local 12
Tel: (986)632652
Fax: (986)632652, 632656
Villavicencio - Meta - Colombia

Daniel Angel Arias Olave
Investigador
HYLEA Ltda -
Avda. Colombia # 11-07
A.P. 025
Tel: 4295377
Fax: 4296376
Mocoa - Putumayo - Colombia

Maria Eulalia Arteta
Cámara de Comercio de Barranquilla
Calle 40 # 44-39
A:A: 12
Tel: 3515272, 3449799
Fax: 3415516
marteta@guayacan.uninorte.edu.co
Barranquilla - Atlántico - Colombia

Nancy Ayala Tamayo
Asesora Vicerrectoría Académica
Universidad del Quindío
Avda Bolívar Calle 12 N
Tel: 452705
Fax: 462563
Armenia - Quindío - Colombia

Harold Enrique Banguero Lozano
Coordinador
Comisión Regional de CyT del Pacífico
Calle 13 # 68-38 Ofc 308
Tel: 092-3316409
Fax: 092-3316410
hmbanguero@colnet.com.co
Cali - Valle - Colombia

Reinaldo Barbosa Estepa
Docente - Investigador
Universidad Nacional de Colombia - Inst. de Estudios Orinocenses -
Km 7 vía Tame - El Cairo
Tel: 978-853004, 3005, 3009
Fax: 978-852807
rbarbosa@colciencias.gov.co
Arauca - Arauca - Colombia

Claudia Maritza Bárcenas
Docente Fac Medicina
Universidad Autónoma de Bucaramanga - UNAB
Calle 48 # 39-207
Tel: 6399154
Fax: 6399147
cmbarcenas@hotmail.com
Bucaramanga - Santander - Colombia

Martín Orlando Barrera
Coordinador Centro de Investigaciones - Secretaría de Salud Gobernación de Boyacá -
Avda Colón # 22 A - 16 1er p
Tel: (987) 424820
Fax: (987) 424295
Tunja - Boyacá - Colombia

Luis Barreras
Dirección de Colaboración Internal
Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente
Capitolio Nacional, Prado y San José, La Habana vieja
Tel: (537) 570606
Fax: (537) 338054
cmictlt@tunas.inf.cu
barreras@dci.citma.gov.cu
La Habana - Cuba

Eduardo Barriga
Director de Proyectos
Computadores y Sistemas
Centro Com. Chicamocha - 303
Tel: 6343558
Fax: 6455869
lebarri@col1.telecom.com.co
Bucaramanga - Santander - Colombia

Edgar Barrios
Docente Investigador
Universidad Pontificia Bolivariana
Cra 49 # 64 - 60 apto 401
Tel: (97) 6488182, 6433574
Fax: (97) 6480757
Bucaramanga - Santander - Colombia

Jesús Beltrán Becerra
Caja de Crédito Agrario
Edif. Epicentro p3
Tel: 6521908
Fax: 6521906
Bucaramanga - Santander - Colombia

Campo Elías Bernal
Subirector de Programas de Innovación y Desarrollo Empresarial
Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas" - COLCIENCIAS
Trans 9 A # 133-28
Tel: 2169800
Fax: 6251788
cebernal @colciencias.gov.co
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

Jairo Bernal
Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior - ICFES
Calle 17 # 3-40
Tel: 91-2819311
Fax: 91-2868016
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

Luz Amparo Blanco Medina
Instructora informática
Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA
Cra 27 # 15- 07
Tel: 6346161
Fax: 6352078
lublanco@virtual.umb.edu.co
Bucaramanga - Santander - Colombia

Jesús Rodrigo Botina
Investigador
HYLEA Ltda -
Avda. Colombia # 11-17
A.P. 025
Tel: 098-4295377
Fax: 098-4295376
Mocoa - Putumayo - Colombia

Manuel Brandao Alves
Universidad Técnica de Lisboa - Centro de Investigación Regional y Urbana (CIRIUS)
Rua Miguel Lupí 20-1200
Tel: 3511-39295969
Fax: 3906275
mba@iseg.utl.pt
Lisboa - Portugal

Guillermo Bueno
Empresario
Comisión Regional de CyT de la Amazonia
Calle 20 No. 5-44 Int. 2 Piso 2
Tel: 2836755 ext. 324-325-directo 2 813417
Fax: 2813417
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

Hernán Burbano
Universidad de Nariño -
Cra 40 # 16A - 55 Urb. Santa Ana
Tel: 231147
Fax: 231147
herbur@pasto.cetcol.net.co
Pasto - Nariño - Colombia

Pedro Pablo Burbano
Alcalde
Alcaldía de Sibundoy
Tel: 260251, 260249
Fax: 260251
Sibundoy - Putumayo - Colombia

Jaime Cadavid
Director
Instituto Colombiano del Petróleo - ICP
Km. 7 Vía Piedecuesta
Tel: 97-6445420
Bucaramanga - Santander - Colombia

María Luisa Camacho
Coordinador Area Regional
Secretaría de Planeación de Boyaca -
Plaza Real ofc 113
Tel: 444050
Fax: 423260
Tunja - Boyacá - Colombia

César E. Camargo
Director Inst. de Investigaciones
Universidad Libre
Avd. Canal Bogotá, margen izquierda intersección
Benjamín Herrera
Tel: 790703, 781037
Fax: 781037
Cúcuta - Norte de Santander - Colombia

Mauricio Camargo Pardo
Investigador
Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico Textil Confección de Colombia - CIDETEXCO

Carrera 12 No. 90 - 20 Of ; 308
Tel: 622 8632 / 01
Fax: 622 8601
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

Jaime Camelo Ardila
Secretario de Planeación
Alcaldía de Floridablanca
Parque Principal de Floridablanca
Tel: 6497554
Florida Blanca - Santander - Colombia

Angela María Cañon
Asistente
Comisión Regional de CyT de la Amazonia
Calle 20 No. 5-44 Int. 2 Piso 2
Tel: 2836755 ext. 324-325-directo 2 813417
Fax: 2813417
acanon@colciencias.gov.co
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

José M. Caraballo
Universidad de Cartagena
Zaragozilla Campus - Facultad de Medicina
Tel: 6698191
Fax: 6698191
Cartagena - Bolívar - Colombia

María Eugenia Cárdenas Angelone
Docente Fac Medicina
Universidad Autónoma de Bucaramanga - UNAB
Calle 48 # 39-205
Tel: 6436261
Fax: 6433958
mcarden@bumanga.unab.edu.co
Bucaramanga - Santander - Colombia

Alonso Cardona
Consultor
Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura - IICA
Cra 30 Calle 45 Ciudad Universitaria
Tel: 3683677
Fax: 3680920
iicaco10@colomsat.net.co
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

Mario Carvajalino Arevalo
Gerente
Producciones Generales Progen Ltda.
Calle 125 No. 31-84 Of 302
Tel: 6202375, 6202385
Fax: 6202269
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

Germán Casal
Asesor Subdirección de Programas de Innovación
Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas" - COLCIENCIAS
Trans 9 A # 133-28
Tel: 2169800
Fax: 6251788
gcasal@colciencias.gov.co
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

César Augusto Castellanos Morales
Investigador
Universidad Industrial de Santander - Centro de Investigaciones en Biología - UIS
Cra 37 # 36-16
A.A. 2101
Tel: 451648
acastell@yupimail.com cesarca@uis.edu.co
Bucaramanga - Santander - Colombia

María Amparo Castellanos Amado
Asesor
Corpes Centro Oriente
Cr 16 # 35-47 ofc 302
Tel: 6307708
Bucaramanga - Santander - Colombia

Luis Fernando Castro
Subirector de Programas de Ciencia y Tecnología
Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas" - COLCIENCIAS
Trans 9 A # 133-28
Tel: 2169800
Fax: 6251788
lfcastro@colciencias.gov.co
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

Carmen Luz Cely
Docente Investigador
Universidad Pontificia Bolivariana -
Cra 38 # 52-28
Tel: 6478469, 6574270
Fax: (97) 6480757
Bucaramanga - Santander - Colombia

Nidia Chamarravi Guerra
Investigador
Universidad Industrial de Santander - Centro de Investigaciones en Biología -
Calle 13 # 29-21 apt 501B
Tel: 350483
nidicham@yupimail.com
cinbin@B-manga.cetcol.net.co
Bucaramanga - Santander - Colombia

Luis Fernando Chaparro
Director
Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas" - COLCIENCIAS
Trans 9 A # 133-28
Tel: 2169800
Fax: 6251788
fchaparr @colciencias.gov.co
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

Ariel Charry Mirales
Comisionado – Comisión Regional de la Orinoquia
Calle 14 # 39-28 8a. Etapa Barrio La Esperanza
Tel: (986) 631753
Villavicencio - Meta - Colombia

Armando Charry
Gerente
Agroindustria Exótica
Cr 4 # 2-22
Tel: 732327
Neiva - Huila - Colombia

Carlos Contreras
Director Implementación Plan de CyT para Santander
Universidad Industrial de Santander - UIS
Ciudad Universitaria
Tel: 6344684
Fax: 6344684
Prometeo@uis.edu.co
Bucaramanga - Santander - Colombia

María Y. Correa
Subdirectorra Adm. y Financiera
Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA
Calle 16 # 27-37 p3
Tel: 324828
Fax: 357996
mayosil@hotmail.com
Bucaramanga - Santander - Colombia

Maria Curiel
Comisión Regional de CyT de la Costa Atlántica
Universidad del Norte Km. 5 Carretera Pto.
Colombia
Tel: (95) 3509324 ó 3509509
Fax: (95) 3509489
Barranquilla - Atlántico - Colombia

Jesús Enrique Demoya Ahumada
Miembro "Semillero Investigadores"
Universidad Autónoma del Caribe
Calle 47B #16-139
Tel: 3466123
jmonse@yahoo.com
Barranquilla - Atlántico - Colombia

Karin De Poortere
Consultora
Depto Administrativo de Planeación Distrital
Trv 36 # 123A - 62
Tel: 2315596
Fax: 2315596
Santa Fe de Bogotá D.C - Colombia

Mercedes de Serrano
Jefe Divisón Relaciones Internacionales
Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas" - COLCIENCIAS
Trans 9 A # 133-28
Tel: 2169800
Fax: 6251788
mserran@colciencias.gov.co
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

Gonzalo Delgadillo López
Corporación Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Sector Eléctrico - CIDET
Calle 12 sur # 18-168
Tel: (94) 317 2255
Fax: (94) 317 0099
Medellín - Antioquia - Colombia

Luis Eduardo Delgado Santacrúz
Profesor
Universidad de la Amazonia
A.A. No. 192
Tel: (98835) 8409, 8408
Fax: (98835) 8231
lesantac@colciencias.gov.co
Florencia - Caquetá - Colombia

Jesús Enrique Demoya Ahumada
Estudiante
Universidad Autónoma del Caribe
Calle 47B #16-140
Tel: 95-3600188
Barranquilla - Atlántico - Colombia

Alfonso Devia
Vicerrector
Universidad Nacional de Colombia
A:A: 127
Tel: 810000
Fax: 863220
labplaun@manizales.cetcol.net.co
Manizales - Caldas - Colombia

Santiago Díaz Arenas
Independiente- Ganadero
Calle 4a No. 18-140
Tel: (987) 559567
Fax: (987) 559567
Yopal - Casanare - Colombia

Benjamín Díaz Garzón
Ingeniero
Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA
Calle 16 No.27-37
Tel: (976) 421279, 6331010, 304777, 331010, 371738, 2631921, 6321917
Fax: (976) 330875, 6357995
Bucaramanga - Santander - Colombia

Francisco Díaz Márquez
Asesor
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - UPTC

Avenida Central del Norte
Tel: 7425268
Fax: 7425268
Tunja - Boyacá - Colombia

Hilda Díaz
Comisión Regional de CyT de la Orinoquia
Cra 35 # 48-69 Caudal Alto
Tel: 641937
hdiaz@villavicencio.cetcol.net.co
Villavicencio - Meta - Colombia

Juana Inés Díaz Tafur
Directora Fomento Calidad
Secretaría de Educación del Distrito
Cra 30 # 26-90 p10
Tel: 3686868
Fax: 3697243
jidiaz@colciencias.gov.co
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

Armando Donado Cantillo
Estudiante
Universidad Autónoma del Caribe
Calle 68 # 39B-66
Tel: 95-3600188
armandod@hotmail.com
Barranquilla - Atlántico - Colombia

Henry Dueñas Sánchez
Jefe de Relaciones Institucionales - Comisión Ciencia y Tecnología
Universidad Católica de Oriente
Carrera 46 # 40 B - 50
A.A. 008
Tel: 94-5316666
Fax: 94-5313972
hduenas@uco.edu.co
Rionegro - Antioquia - Colombia

Santiago Duque
Coordinador Programa de Hidrobiología
Instituto Amazónico de Investigaciones IMANI
Universidad Nacional de Colombia. - IMANI
Km. 2 Vía Tarapaca
A.A. 215
Tel: 9819 27996
Fax: 9819 27996
sduque@bacata.usc.unal.edu.co
Leticia - Amazonas - Colombia

Lucía Durán Pinilla
Directora de Investigaciones
Universidad del Tolima
Barrio Santa Helena
Tel: (982) 644219, 642544
Fax: (982) 644869
lduran@ utolima.ut.edu.co
Ibagué - Tolima - Colombia

Jorge Echeverri Perico
Profesor Asociado Fac. Salud
Universidad Autónoma de Bucaramanga - UNAB
Calle 48 # 39-208
Tel: 6399154
Fax: 6399147
Bucaramanga - Santander - Colombia

Gabriel Escobar
Gestor Comisión Regional del Noroccidente
Comisión Regional de CyT del Noroccidente
Cra 23 # 26-80 p3 Edif Cámara de Comercio
Tel: 730566
Fax: 892832
gabresco@manizales.cetcol.net.co
Manizales - Caldas - Colombia

Jaime Humberto Escobar
Centro de Investigaciones y Documentación Socioeconómica - Universidad del Valle - CIDSE
Ciudad Universitaria, Meléndez
A.A. 25360
Tel: (92) 3308960, 3392349, 3393041 al 46
Fax: (92) 3393221
Cali - Valle - Colombia

Alberto Fajardo Oliveros
Secretario Técnico Comisión Regional CyT Amazonia
Universidad de la Amazonia
Diag. 5A #27-59
A..A. No. 192
Tel: (984) 358786,352905,358410 Rectoria : (984) 358410- 358409
Fax: (984) 358231
albefa@hacha.telecaqueta.com.co
Florencia - Caquetá - Colombia

Dario Fajardo
Consultor
Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura - IICA
Ciudad Universitaria - Cra. 30 Calle 45 Edificio IICA
Tel: 91-3683677, 3681824, 3680924
Fax: 91-3680920
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

Sergio Fajardo
Profesor de Matemáticas
Universidad de los Andes
A.A. 4976
Tel: 2838885
Fax: 2838885
sfajardo@uniandes.edu.co
Santa Fe de Bogotá - Antioquia - Colombia

Lya Fernández
Directora Inst. Estudios Políticos
Universidad Autónoma de Bucaramanga - UNAB
Universidada Autónoma

Tel: 436111
Fax: 433956
iep@bumanga.unab.edu.co
Bucaramanga - Santander - Colombia

Cayetano Flechaz
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - UPTC
Cra 29 # 19a-78
Tel: 987 422174, 606285
Fax: 987 424311
Tunja - Boyacá - Colombia

Ancízar Florez Londoño
Director
Universidad Industrial de Santander - Escuela de Física - UIS
Cra. 27 Calle 9
Tel: (97) 6344000
Bucaramanga - Santander - Colombia

Luis Emilio Forero Gómez
Director
Universidad Industrial de Santander - Centro de Fundición
Cra. 27, Calle 9, Universidad Industrial de Santander
Tel: (976)320471
Fax: (976) 320471
arnaldo@uis.edu.co
Bucaramanga - Santander - Colombia

Jaime Galarza
Investigador
Avda. 3 Norte # 8-76 Ofc. 301
Tel: 92-8812874
Cali - Valle - Colombia

Maribell Galeano
Docente
Universidad Autónoma de Bucaramanga - UNAB
Molinos Bajos Call 22 # 28-45
Tel: 385512
Floridablanca - Santander - Colombia

César Garban
Presidente
FUNDACITE
Puerto Ordaz Edo Bolívar
Tel: 58-86-611616
Fax: 58-86-622546
fungyn@telcel.net.ve
Puerto Ordaz - Venezuela

Alvaro Gómez Suárez
Gerente
Sociedad de Comercialización Amazónica Ltda.- C.I. Amazónica.
Calle 9 No. 10-50
Tel: (9819) 27491
Fax: (9819) 27491, 27239
agsuarez@colciencias.gov.co
Leticia - Amazonas - Colombia

Doris Yolima Gómez
Universidad Industrial de Santander - UIS
Cra 27 Calle 9.
Tel: 6344000
Fax: 6344684
Bucaramanga - Santander - Colombia

Edgar Javier Gómez
Universidad Industrial de Santander - UIS
Cra 27 Calle 9. Edif Ing Química
Tel: 6344000
Fax: 6344684
prometeo@uis.edu.co
Bucaramanga - Santander - Colombia

Hernando Gómez Buendía
Consultor
Diag. 128 # 64-10
Tel: 2717437
Santa Fe de Bogotá D.C. Colombia

Mario Gómez
Instituto de Medicina Legal
Calle 45 # 1-51
Tel: (97) 6302609
Fax: 6421483
macle@col1.telecom.com.co
Bucaramanga - Santander - Colombia

Ivonne González
Comunicadora
Alcaldía de Bucaramanga
Calle 35 # 10 43
Tel: 6339436
Fax: 6334014
Bucaramanga - Santander - Colombia

Alexander Grobmann Tversqui
Vicepresidente Consejo Directivo
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONCYTE
Calle del Comercio No. 197 San Borjá
A.Postal 1984
Tel: 511-2251150
Fax: 511-4767770
grobman@mail.cosapidata.com.pe
Lima - Perú

Carlos Alberto Guevara
Comisión Regional de CyT del Noroccidente
Carrera 43 A No. 63 A - 93
Tel: (94) 2683000
Fax: (94) 2665374
Medellín - Antioquia - Colombia

Elio Fabio Gutiérrez Ruiz
Profesor Facultad de Educación
Universidad del Cauca

Calle 27AN # 6D-35
Tel: 235928
Fax: 235928
ipedu@ucauca.edu.co
Popayán - Cauca - Colombia

Luz Marina Gutiérrez
Docente
Universidad Autónoma de Bucaramanga - UNAB
Calle 48 # 39-208
Tel: 436111
luzmagu@hotmail.com
Bucaramanga - Santander - Colombia

Adrian Heij
Asesor
Cámara de Comercio de Duitama
AA 5057
Tel: (933) 164056
Duitama - Boyacá - Colombia

Hernán Henao Delgado
Director Instituto de Estudios Regionales INER
Universidad de Antioquia -
Calle 67 No. 53-108 Bloque 9 Ofc. 243 Ciudad Universitaria UdeA
Tel: 94-2105699 /92 /94
Fax: 94-2110696
hhenao@iner.udea.edu.co
Medellín - Antioquia - Colombia

Lina Margarita Henao
Coordinadora de Proyectos Ingeniería Química
Universidad Industrial de Santander - CITI - UIS
Ciudad Universitaria Carrera 27 Calle 9
Tel: 6344000
Fax: 976 350540
prometeo@uis.edu.co
Bucaramanga - Santander - Colombia

Israel Herrera
Universidad Industrial de Santander - CITI - UIS
Ciudad Universitaria Carrera 27 Calle 9
Tel: 6344684
Fax: 6344684
Prometeo@uis.edu.co
Bucaramanga - Santander - Colombia

Jaime Herrera Restrepo
Coordinador Prog Des. Emp
Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA
Sede Rionegro
Tel: (94) 5311896
Fax: 53151911
jherrera@rhino.senamed.edu.co
Rionegro - Antioquia - Colombia

María Victoria Herrera
Gerente
Productos Alimenticios Konfyt
Cra. 84 # 45 AA - 43
Tel: 94-4125216
Fax: 94-4113630
konfyt@epm.net.co
Medellín - Antioquia - Colombia

Hugo Iguaran Cotex
Universidad de Córdoba
Km 3 vía Cereté
Tel: (947) 860065
Monteria - Córdoba - Colombia

Erika Infante
Oficina de regionalzación
Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas" - COLCIENCIAS
Trans 9 A # 133-28
Tel: 2169800
Fax: 6251788
einfante @colciencias.gov.co
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

Francisco Javier Isaza Velez
Director Inst. de Investigaciones
Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Cra 6 # 35-37
Tel: 3201677
Fax: 2842665
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

Adolfo Izquierdo
Universidad de los Andes -
Cra. 1 E # 18A-10 Bloque Z, piso 2
Tel: 91-2814911, 2849911
Fax: 91-2869611
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

Roberto Jaimes Duran
Director Ejecutivo
Universidad Industrial de Santander - FUNDEUIS - UIS
UIS - Antigua Nacional de Comercio
Tel: 6345685, 6343327
Fax: 6345685
Bucaramanga - Santander - Colombia

Hernán Jaramillo
Subirector de Programas Estratégicos
Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas" - COLCIENCIAS
Trans 9 A # 133-28
Tel: 2169800
Fax: 6251788
hjaramil @colciencias.gov.co
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

Joseba Jaureguizar Bilbao
Gobierno Vasco, Departamento de Industria, Agricultura y Pesca

Gregorio Mendibil, No. 3-4 dcha 48340
Tel: (94) 5188000, 6731971
calirecu-ind@ej-guv.es
Amorebieta - Bizkaia - España

Carolina Lacouture
Docente
Universidad Autónoma de Bucaramanga - UNAB
Calle 48 # 39-206
Tel: 6399154
Fax: 6399147
clacoutr@bumanga.unab.edu.co
Bucaramanga - Santander - Colombia

Diana Lago De Vergara
Profesora
Universidad de Cartagena -
Centro. Carrera 6 No. 36-100
Tel: 956 645706
Fax: 956 600380
dlago@colciencias.gov.co
unicar1@cartagena.cetcol.net.co
Cartagena - Bolívar - Colombia

Jaime Lara M.
Profesor
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - UPTC
Calle 15 # 12-40 apto 201
Tel: 7604746
Duitama - Boyacá - Colombia

Alvaro León Franco
Director Centro de Comercio y Servicios
Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA
Cra 27 # 15- 07
Tel: 6321923
Fax: 6352078
Bucaramanga - Santander - Colombia

Melba Nidia León Rodríguez
Jefe División de Investigaciones
Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca
Calle 28 # 6-02
Tel: 3345586
Fax: 2819103
ucmc4@gaitana.interred.net.co
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

Rolando Lugo Torres
Fundación Jorge Dahl
Cra 43 # 47-32 Loc 1
A.A. 30169
Tel: 3794755
Fax: 3404181
Barranquilla - Atlántico - Colombia

Jorge E. Luna
Director
Corporación Tres H.
Calle 50 # 25-58 Ofc 403
Tel: 435906
Fax: 435906
jlunas3h@col1.telecom.com.co
Bucaramanga - Santander - Colombia

Florentino Malaver
Universidad Javeriana -
Cra 7 # 40-26 Edif Gabriel Giraldo p8
Tel: 3208320
fmalaver@yahoo.com
fmmalaver@javeriana.javercol.edu.co
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

Alfonso Maldonado Cerón
Asesor
Universidad Industrial de Santander - UIS
Carrera 27 Calle 9
Tel: (976) 346130, 345101
Fax: (976) 350540
aceron@colciencias.gov.co
Bucaramanga - Santander - Colombia

Luis Eduardo Maldonado
Educador
Comisión Regional de CyT del Distrito Capital
Calle 43 A No.68 B 47 int 1 apto 404
Tel: 4108435
c.maldona@latino.net.co
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

Elkin Márquez Fernandez
Miembro grupo de estudios profesionales de Ingeniería
Universidad del Atlántico -
Cr 45 # 61-63
Tel: 3598738
Fax: 4240275
bilardo@maitexcite.com
Barranquilla - Atlántico - Colombia

Elkin B. Márquez
Facultad de Ingeniería
Universidad del Atlántico -
Km 7 Antigua vía Pto Colombia
Tel: 3598738, 3687100
bilardo@mailexcite.com
Barranquilla - Atlántico - Colombia

Pablo Martín Aceña
Catedrático de Historia Económica - Faculta de Ciencias Económicas Empresariales
Universidad de Alcala -
Plaza de la Victoria, 3 28802 (Alcala de Henares)
Tel: (9034)915777909
Fax: (9034)915755641
programa.historia@funep.es
Madrid - - España

Carmen Martín Bassi
Directora Departamento Administrativo
Gobernación del Atlántico

Calle 40 Cra. 45 y 36 Piso 11
Tel: 3515093, 3510311
Fax: (95) 3515093
Barranquilla - Atlántico - Colombia

Roberto Martínez Nogueira
Director Facultad de Ciencias Económicas
Grupo CEO y Universidad de Buenos Aires
Hipolito Yrigoyen 785 (5 M) 1086
Tel: (541) 3421395
Fax: (541) 3428153
grupoceo@overnet.com.ar
Buenos Aires - - Argentina

Simon Martínez
Secretario Técnico Comisión Regional Costa Atlántica
Corpes Costa Atlántica -
Calle 15 No. 3-25 Piso 7 Edif. B.C.H.
Tel: (954) 232688- 212919- 213296-
Fax: (954) 214921
Santa Marta - Magdalena - Colombia

Carlos Mayorga C.
Asesor
Corporación Compromiso -
Cr 18 # 36-24 ofc 601
Tel: 6334771
Fax: 6526698
compromi@colnodo.apc.org
Bucaramanga - Santander - Colombia

Hernando Mejía Suarez
Docente
Universidad Autónoma de Bucaramanga - UNAB
Cra 35A # 52-92 apto 301
Tel: 6436261
Fax: 6433958
hernandom@usa.net
Bucaramanga - Santander - Colombia

Joaquín Mejía
Jefe programa de Industria
Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas" - COLCIENCIAS
Trans 9 A # 133-28
Tel: 2169800
Fax: 6251788
jmejía @colciencias.gov.co
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

Ancizar Méndez
Jefe Unidad Económica - Planeación Departamental
Gobernación del Valle -
Cra. 6 # 9 y 10 piso 12
Tel: 92-8896240, 8833373
Cali - Valle - Colombia

Gerardo Felipe Millán Constain
Director Ejecutivo
Centro Regional de Productividad del Pacífico CPP
Calle 64 Norte # 5B - 146 Local 52 Centro Empresa
Tel: (92) 655 0905
Fax: (92) 655 0905
Cali - Valle - Colombia

Milton Miranda Cruz
Director
Fundación Jorge Dahl -
Cra 43 # 47-32 Loc 1
A.A. 30169
Tel: 3794755
Fax: 3404181
miltonmiranda@mailcity.com
Barranquilla - Atlántico - Colombia

Nelson Molina
Docente Investigador
Universidad Pontificia Bolivariana
Calle 37 No. 32-66
Tel: (97) 6488182
Fax: (97) 6480757
Bucaramanga - Santander - Colombia

Alex Alberto Monclou
Docente Investigador
Universidad Pontificia Bolivariana
Calle 62 # 45-140 apto 503
Tel: 6436876, 6432970
Fax: (97) 6480757
techap@uis.edu.co
Bucaramanga - Santander - Colombia

Juan Ricardo Morales Espinel
Coordinador
Comisión Regional de CyT del Distrito Capital
Calle 26 A No. 37-28
Tel: 3684983, 3684985
Fax: 3684987
innovar97@yahoo.com
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

Pedro Moreno Chavez
Profesional Especializado - Dirección de Espacio Público
Ministerio de Desarrollo Económico
Cra 13 # 28-01 piso 7
Tel: 3 200077
Fax: 2 887851
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

Alejandro Moya Luque
Subdirector- e...de Compititividad
Depto Administrativo de Planeación Distrital
Cra 30 No. 24-90
Tel: 3680749
ruthFLO@hotmail.com
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

James Mullin
Consultor Internacional en Política de CyT
Mulling Consulting Ltd -
44 Grierson Lane
Tel: 613-839-1990
Fax: 613-839-1707
jmullin@compmore.net
Kanata - Ontario - Canada K2W1A6

Ruth Muñoz Florian
Prof. Especializado
Depto Administrativo de Planeación Distrital
Trv 75A # 88-29 Int 3
Tel: 3680747
Fax: 2696690
ruthflo@hotmail.com
Santa Fe de Bogotá D.C - Colombia

Franz Mutis Caballero
Universitaria de Santander - UDES
Cra 29 # 47-23
Tel: 6434977
Bucaramanga - Santander - Colombia

Adolfo Naranjo Parra
Director Ejecutivo
Corporación INNOVAR - Incubadora de Empresas de Base Tecnológica Piloto de Santa Fe de Bogotá
Calle 26A # 37-28
Tel: 3684983, 3684985
Fax: 3684987
naranjo@innovar.org
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

Leonel Narvaez
CIFISAM
Vicariato
Tel: 9816-44231, 44285
Fax: 9816-44231, 44285
lngomez@colciencias.gov.co
San Vicente del Caguán - Caquetá - Colombia

Nestor Navarro
Rector
Universidad Pontificia Bolivariana -
Calle 11 No. 8-308
Tel: (97) 6488182
Fax: (97) 6480757
Bucaramanga - Santander - Colombia

Luis Navas Rubio
Vicerector de investigaciones
Universidad de Nariño -
Avd Panamericana San Vicente
Tel: 222900
Fax: 222900
Pasto - Nariño - Colombia

Nestor Raúl Obando León
Universidad Autónoma de Bucaramanga - UNAB
Calle 48 # 39-204
Tel: 6436261
Fax: 6433958
nestorobando@usa.net
Bucaramanga - Santander - Colombia

Ernesto Olave
Coordinador
Universisdad Santo Tomás
Calle 41 # 38-95
Tel: 6340236
Fax: 6340236
olcey@multinet.com.co
Bucaramanga - Santander - Colombia

Oscar Orozco
Director I+D
Histolab -
Calle 26 A Cra 36 Innovar
Tel: 3372659
Fax: 2802296
oorozco@colciencias.gov.co
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

Pedro Jesús Ortíz Medina
Director Relaciones Públicas
Camara Junior de Colombia -
Avda Guayacanes Calle 64 C casa 55 Urb, Ciudad Bolívar
Tel: 97 6448363
posit@usa.net
Bucaramanga - Santander - Colombia

Ariadna Osorio
Jefe Estación Berlín
Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura - INPA
Cra 36 # 54-21
Tel: 976 432667, 975 681927
Fax: 976 414256
Bucaramanga - Santander - Colombia

Carlos Osorio
Secretario de Planeación Deptal
Gobernación del Cauca -
Edificio de la Gobernación p 5
Tel: 244515
Fax: 244515
Popayan - Cauca - Colombia

Fanny Osorio Cuellar
Departamento Administrativo de Planeación
Gobernación del Huila -
Calle 4 a # 7- 70 apto 211-C
Tel: (988) 713028, 713021,712794
Fax: (988) 714685
Neiva - Huila - Colombia

Janeth Osorio Guzmán
Coordinadora
Comisión Regional de CyT de la Costa Atlántica
Universidad del Norte Km. 5 Carretera Pto. Colombia

Tel: (95) 3509324 ó 3509509
Fax: (95) 3509489
jaosorio@guayacan.uninorte.edu.co
Barranquilla - Atlántico - Colombia

Javier Osorio Saravia
Coordinador Investigaciones Agronomía
Universidad del Tolima
Barrio Santa Helena
Tel: 652530
Fax: 644869
Ibagué - Tolima - Colombia

Luis Argenis Osorio
Docente Investigador
Universidad Pontificia Bolivariana
Calle 11 No. 8-308
AA 2932
Tel: (97) 6488182
Fax: (97) 6480757
Bucaramanga - Santander - Colombia

Rosalba Osorio Aguillón
Decana Facultad de Ciencias
Universidad Industrial de Santander - UIS
Cra. 27 Calle 9
Tel: (97) 6344000
Bucaramanga - Santander - Colombia

Rodrigo Ospina
Director Div. Educación Cont.
Universidad El Bosque
Trans 9A # 133-25
Tel: 6275003
Fax: 6275003
unibosque @edu.com.co
Santa Fe de Bogotá - Colombia

Augusto Oyuela Caicedo
Profesor Asociado IMANI
Universidad Nacional de Colombia
Km. 2 Vía Tarapaca
Tel: 9819 27996
Fax: 9819 27996
aoyuela@bacata.usc.unal.edu.co
Leticia - Amazonas - Colombia

Gloria E. Pabón
Directora Técnica
Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Industria de Alimentos - CIAL
Cra 43B # 11-10
Tel: 3126644
Fax: 3126644
centrocial@epm.net.co
Medellín - Antioquia - Colombia

John Jairo Padilla
Docente Investigador
Universidad Pontificia Bolivariana
Calle 199 # 38A-54
Tel: (97) 6488182
Fax: (97) 6480757
Bucaramanga - Santander - Colombia

Pablo Alberto Palacios
Investigador
Universidad Nacional de Colombia
Km. 2 Vía Tarapacá
Tel: (9859) 27996
Fax: (9859) 27996
ppalacio@colciencias.gov.co
Leticia - Amazonas - Colombia

Sandra Janeth Parada
Directora Adm.
Universidad Industrial de Santander -CITI
Ciudad Universitaria
Tel: 344000
Fax: 344684
prometep@uis.edu.co
Bucaramanga - Santander - Colombia

Yolima Parra Fajardo
Ingeniera
Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA
Calle 16 # 27-37
Tel: 6321921, 6321924, 6324828
Fax: 6352777
pfyolima@hotmail.com
Bucaramanga - Santander - Colombia

Andreiz Paternina Baleta
Socio Fundador
Fundación George Dahl
Cra 43 # 47-32 local 1
A.A. 30169
Tel: 3794755
Fax: 3404181
fgdahl@mailcity.com
Barranquilla - Atlántico - Colombia

Isabel Patiño
Coordinador
Comisión Regional de CyT del Pacífico
Calle 13 # 68-38 Ofc 308
Tel: 092-3316409
Fax: 092-3316410
Cali - Valle - Colombia

Julio Elías Pedraza Rosas
Profesor
Universidad Industrial de Santander - UIS
Sede Guatiguara
AA 678
Tel: 976550802
Fax: 97 6550802
jpedraza@uis.edu.co
Bucaramanga - Santander - Colombia

David Peña
Prof Espec.
Departamento Nacional de Planeación - D.N.P.

Calle 26 # 13-19
Tel: 3361600
Fax: 3340246
dpena@dnp.gov.co
Santa fe de Bogotá - Colombia

José Peña
Subdirector Centro de Invetig. Y Desarrollo
Corporación Universitaria de la Costa
Calle 56 # 55-60
Tel: 3443597, 3583597
c.u.c.@b.q.impsat.net.co
Barranquilla - Atlántico - Colombia

Rafael Peralta
Corporación Universitaria del Caribe - CECAR
Carretera Troncal Occidente Salida Corozal
Tel: 2800740
Sincelejo - Sucre - Colombia

Jesús Perdomo
Comisión Regional de CyT del Distrito Capital
Calle 26 A No. 37-28
Tel: 6772592
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

Bernardo Pérez Castaño
Jefe Departamaeto Direccion y Gestión Administrativa
Universidad del Valle -
Calle 4 B # 36-00
Tel: 5542466
Fax: 5542470
bperez@pino.univalle.edu.co
Cali - Valle - Colombia

Luis Alfonso Pico Araque
Director Departamento de Información Económica
Cámara de Comercio de Bucaramanga
Cra. 19 # 36-20 Piso 3
Tel: (976) 330880, 334064
Fax: (976) 334062
pico@camacobu.org.co
Bucaramanga - Santander - Colombia

Dora Pinares de la Ossa
Biblioteca Area de la Slaud
Universidad de Cartagena -
Centro. Carrera 6 No. 36-100
Tel: 956 645706
Fax: 956 600380
unicar2@cartagena.cetcol.net.co
Cartagena - Bolívar - Colombia

Alberto Pineda López
Jefe Div.
Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA
Calle 16 # 27-37
Tel: 6321921
Fax: 6357995
alpinelo@hotmail.com
Bucaramanga - Santander - Colombia

Dora Piñeres
Director Centro de Investigación
Universidad de Cartagena -
Zaragozilla Campus - Facultad de Medicina
Tel: 6698191
Fax: 6698191
cicte@cartagena.cetcol.net.co
Cartagena - Bolívar - Colombia

Miguel José Pinilla Gutiérrez
Director
Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA
Calle 16 # 27-38
Tel: 6321921
Fax: 6357995
Bucaramanga - Santander - Colombia

Néstor Pinzón Zárate
Gerente
COASDER Ltad -
Cra 19 # 34-47 ofc 508
Tel: 6302876
Fax: 6526069
Bucaramanga - Santander - Colombia

Juan Plata
Asesor Programa de Ciencias Sociales
Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas" - COLCIENCIAS
Trans 9 A # 133-28
Tel: 2169800
Fax: 6251788
jplata@colciencias.gov.co
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

Adolfo León Plazas Tenorio
Profesor Facultad de Electrónica
Universidad del Cauca -
Calle 5 No. 4-70
Tel: 928 23303, 234115, 231730
Fax: 928 233031, 235519
aplazas@ucauca.edu.co
Popayán - Cauca - Colombia

Ramiro Plazas
Docente Investigador
Universidad Pontificia Bolivariana
Calle 11 No. 8-308
Tel: (97) 6488182
Fax: (97) 6480757
Bucaramanga - Santander - Colombia

Norma Poveda
Vicepresidente de Planeación
Instituto de Fomento Indsutrial - IFI
Calle 16 # 6-66 p9
Tel: 2811314
Fax: 2830787
ifi-ppl@colomsat.net.co
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

Abelardo Prada Matiz
Secretario Técnico Comisión Regional CyT Orinoquia
Universidad de los Llanos - Instituto de Investigaciones de la Orinoquia -
Km. 12 Vía Apiay
Tel: (986)632897- 631291 - 6698630
Fax: (986)634892, 6698630
aprada@villavicencio.cetcol.net.co
Villavicencio - Meta - Colombia

Humberto Pradilla Ardila
Director Ejecutivo
Corporación "Bucaramanga Emprendedora" Luis Carlos Galán Sarmiento - Incubadora de Empresas de Base Tecnológica -
Calle 54 # 34-20
Tel: (976) 574830/31/32,
Fax: (976) 574832
Hpradil@colciencias.gov.co,
bucaincu@multinet.com.co, cbe@bucaincu.com
Bucaramanga - Santander - Colombia

Julio O. Prado S.
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - UPTC
Calle 14 # 13-29
Tel: 7611850, 7602181, 7604100
Fax: 7601790
Duitama - Boyacá - Colombia

Carolina Prieto
Asesora División Relaciones Internacionales
Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas" - COLCIENCIAS
Trans 9 A # 133-28
Tel: 2169800
Fax: 6251788
cprieto@colciencias.gov.co
Santa Fe de Bogotá D.C. Colombia

Rocío Puentes
Asesora Oficina Regionalización
Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas" - COLCIENCIAS
Trans 9 A # 133-28
Tel: 2169800
Fax: 6251788
rpuentes@colciencias.gov.co
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

Susana Puerta
Directora Nacional de Coordianción
Secretaría de Ciencia y Tecnología de Argentina
Avenida Córdoba 831 - 4 Piso Ofc.401
Tel: (90 - 541) 3127203, 3127313, 3111275
Fax: (90 - 541) 3127203, 3153288
mpuerta@correo.secyt.gov.ar
Buenos Aires - Argentina

Jimmy Quintero
Oficina de regionalzación
Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas" - COLCIENCIAS
Trans 9 A # 133-28
Tel: 2169800
Fax: 6251788
jquinter @colciencias.gov.co
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

Aníbal Quiroga
Profesor
Universidad de la Amazonia
A.A. No. 192
Tel: 4354959, 4358409
Fax: 4354959, 4353281
aquiroga@colciencias.gov.co
Florencia - Caquetá - Colombia

Luisa Margarita Ramírez
Asistente
Comisión Regional de CyT del Distrito Capital
Calle 26 A No. 37-28
Tel: 3311777
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

Luz Stella Ramírez Duque
División de Investigación y Desarrollo Tecnológico Ambiental
Empresa Colombiana de Carbón Ltda. - Ecocarbón
Cra. 7 # 31-10 Piso 5
A.A. 2391
Tel: (91)2873100
Fax: 91-2877173
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

Margarita Ramírez
Asesora
Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA
Cr 27 # 15-08
Tel: 6321923
Fax: 6352078
Bucaramanga - Santander - Colombia

Guillermo León Reina Moreno
Empresario
Comisión Regional de CyT de la Orinoquia
Carrera 41 No. 44- 24 Apto. 205 La Juliana
Tel: (986)644213
Fax: (986)634892 (U.Llanos)
Villavicencio - Meta - Colombia

Mireya Remolina
Asesora
Corpes Centro Oriente
Cr 16 # 35-47 ofc 302
Tel: 6307708
Bucaramanga - Santander - Colombia

Rafael Rengifo
Asesor Presidencia
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas - CONICIT
Avda. Principal de los Cortijos de Lourdes. Ed. Maploca
Tel: (582)2394953, 2398237
Fax: (582)2396262
rrengifo@conicit.gov.ve
Caracas - Venezuela

Armando Ricardo
Jefe División
Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA
Calle 16 # 27-37
Tel: 324828
Fax: 357996
Bucaramanga - Santander - Colombia

María H. Ríos
Jefe Div Recursos físicos
Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA
Calle 16 # 27-37
Tel: 324828
Fax: 357996
Bucaramanga - Santander - Colombia

Nelson Francisco Robelly Lozada
Director Ejecutivo
FUNDACYT -
Avenida Patria 850 y 10 de Agosto. Ed. Bco.Préstamos P.9
A.Postal 17-12-00404
Tel: (5932) 509051, 505142, 509027, 509045
Fax: (5932) 509043
egranja@fydacyt.org nrobelly@fundacyt.org
fundacy@nio.scotnet.net
Quito - Ecuador

Jorge Robledo
Comisión Regional de CyT del Noroccidente
Carrera 43 A No. 63 A - 93
Tel: (94) 2683000
Fax: (94) 2665374
Medellín - Antioquia - Colombia

Carlos Luis Rodriguez
Investigador
Universidad Industrial de Santander - UIS
Cr27 Calle 9 Ciudad Universitaria
Tel: 976356848
Fax: 976350141
cer@uis.edu.co
Bucaramanga - Santander - Colombia

Penelópe Rodriguez
Jefe Programa de Ciencias Sociales
Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas" - COLCIENCIAS
Trans 9 A # 133-28
Tel: 2169800
Fax: 6251788
prodrigue@colciencias.gov.co
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

Jaime Hernando Rodríguez
Gerente
La Constancia
Calle 58 # 27-88
Tel: 97-6430049
Bucaramanga - Santander - Colombia

María Angelica Rodríguez Quemel
Coordinadora de eventos ABIPTI -
SCLN 109 Bloco C a 202/304 cep 70752-530
Tel: 55(61) 340-3277
Fax: 55(61) 273-3600
eventos@bsb.netium.com.br
Brasilia D.F. - Brasil

John Romel Rojas Restrepo
Universidad de Antioquia -
Calle 67 # 53-108 Ciudad Univrsitaria
Tel: 6698191
Fax: 6698191
Medellín - Antioquia - Colombia

Luis Emilio Rojas Pabón
Secretario de Planeación
Gobernación de Santander
Calle 37 # 10-30 Piso 4
Tel: (976) 339666, 337563
Fax: (976) 336206
Bucaramanga - Santander - Colombia

Patricia Rojas Otalvaro
Asesora Proyectos Area Metropolitana
Cámara de Comercio de Manizales
Cra 23 # 26-80 Edif Cámara de Comercio
Tel: 730566
Fax: 892832
pro@emtelsa.multi.net.co
Manizales - Caldas - Colombia

Patricia Rozo Pinzón
Coordinadora - ANIDE
Calle 26 a # 37-28
Tel: 3684983
Fax: 3684987
anicol@innovar.org
Santa Fe de Bogotá - Colombia

Luis José Rueda Plata
Decano Facultad de Tecnología
Universidad Tecnológica de Pereira
Tel: 3326012
Pereira - Risaralda - Colombia

Luz Stella Rueda Cadena
Coordinadora Práctica Empresarial - Fac Ing. Financiera
Universidad Autónoma de Bucaramanga - UNAB
Metrópolis III casa D-06
Tel: 6436261
lrueda@bumanga.unab.edu.co
Bucaramanga - Santander - Colombia

Rodrigo Rueda Arciniegas
Gerente
Agropecuarias San Juan de Aguadora
Edificio Parque Santander piso 18
Tel: (986)624669
Fax: (986)621529
rrueda@colciencias.gov.co
Villavicencio - Meta - Colombia

María Eugenia Salas de Sanabria
Secretaria de Planeación Departamental
Gobernación de Santander
Cra 41 # 41-86
Tel: 6300799, 6352235
Fax: 6336206
Bucaramanga - Santander - Colombia

Myriam Sánchez Mejía
Directora
Corporación Biotec -
Universidad del Valle - Ciudad Universitaria
Meléndez, Edf. Cree, Piso 2
Tel: (92) 3394780, 3318004 Ext. 121-122 Directo 3315293- 3302460
Fax: (92) 3302460
biotec@mafalda.univalle.edu.co
Cali - Valle - Colombia

Yolanda Santiago
Jefe División Investigación y Desarrollo Pedagógico
Secretaría de Educación Departamento del Meta -
Centro comercial Villacentro L12
Tel: 632656
Fax: 632652
yolanda@villavicencio.cetcol.net.co
Villavicencio - Meta - Colombia

Libardo Sarmiento Anzola
Investigador
Calle 55 # 5-04 apto 202 Edificio Calle 55
Tel: 91-3126296
Fax: 91-3126296
lsarmiento@gaitana.interred.net.co
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

Maria Fernanda Serrano
Docente Investigador
Universidad Pontificia Bolivariana -
Calle 11 No. 8-308
Tel: (97) 6488182
Fax: (97) 6480757
jguzman@uis.edu.co
Bucaramanga - Santander - Colombia

Norma Cecilia Serrano
Docente Investigador
Universidad Pontificia Bolivariana
Calle 11 No. 8-308
Tel: (97) 6488182
Fax: (97) 6480757
Bucaramanga - Santander - Colombia

Rafael Serrano Sarmiento
Coordinador
Comisión Regional de CyT de Centro Oriente -
Universidad Industrial de Santander. Centro de Investigaciones Cra. 27 Calle 9 Ciudad Universitaria
Tel: (976) 346130, 351087, 436086, 346139, 348197, Tel Of. de la Comisión (976)451467 // Bogotá 91-3411050, 91-3411052 (91)2863416
Fax: (976)350540, (91)2863416 Bta
rserran@uis.edu.co
Bucaramanga - Santander - Colombia

Rosa Delia Serrano Prada
Asesora
Gobernación de Santander
Cra 16 # 35-47 Ofc 301
Tel: 976307708
Fax: 976421045
sserrano@multinet.com.co
Bucaramanga - Santander - Colombia

Pablo Sierra
Director de Coordinación Regional
Secretaría de Ciencia y Tecnología de Argentina
Avenida Córdoba 831 - 2 Piso 1054
Tel: (90 - 541) 3153288, 3127203, 3112028
Fax: (90 - 541) 3127203, 3128364
psierra@diogenes.secyt.gov.ar
psierra@correo.secyt.gov.ar
Buenos Aires - Argentina

Gustavo Svenson
Corpes Orinoquia
Carrera 32 No. 41A - 27
Tel: 6622831
Fax: 6622831
corpori@colciencias.gov.co
Villavicencio - Meta - Colombia

Vivian Tamara
Directora de Promoción y Desarrollo
Camara de Comercio de Sincelejo
Calle 22 # 17-62 Piso 2
Tel: 2824865
Fax: 2810186
Sincelejo - Sucre - Colombia

Gabriel Tobón Quintero
Consultor
Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura - IICA
Ciudad Universitaria - Cra. 30 Calle 45
Tel: 91-3683677, 3681824, 3680924
Minagricultura 91-2822369
Fax: 91-3680920
lsramirez@gaitana.interred.net.co
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

José Luis Tolosa Chacón
Profesor
Universidad Francisco de Paula Santander
Avenida Gran Colombia No. 12 E-96 Barrio Colsag
Tel: (975) 741815, 752854
Fax: (975) 753893, 752854
jlchacon@colciencias.gov.co
Cúcuta - Norte de Santander - Colombia

Edison Toncel Hernández
Investigador
Universidad del Atlántico
Cr 59 # 59- 245
Tel: 95-3473239
Fax: 358443
Barranquilla - Atlántico - Colombia

Elbert Torres
Delegado Provincial
Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente
Lucas Ortiz # 163 % Francisco Vega y Julian Santana
Tel: (537) 45173, 48406
Fax: (537) 33171
cmictlt@ltunas.inf.cu
Las Tunas - Cuba

Carmenza Uribe Bedoya
Universidad de Antioquia -
Calle 67 # 53-108 Ciudad Univrsitaria
Tel: 2105190
Fax: 2118390
curibe@catios.udea.edu.co
Medellín - Antioquia - Colombia

Iván Uribe Pérez
Director
Universidad Industrial de Santander - Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales - UIS
Cra. 27 Calle 9
Tel: (97) 6344000
Bucaramanga - Santander - Colombia

Mariano Useche Lozada
Coordinador
Comisión Regional de CyT de la Amazonia
Calle 20 No. 5-44 Int. 2 Piso 2
Tel: 2836755 ext. 324-325-directo 2 813417
Fax: 2813417
museche@colciencias.gov.co
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

César Vallejo Mejía
Director Ejecutivo
Centro Regional de Estudios Cafeteros y Empresariales - CRECE
Calle 21 # 23-22 Edif. Seguros Atlas, piso 20
A.A. 1129
Tel: (968) 841023, 821065 Directo 840441-846286
Fax: (968) 840843
crece@andi.org.cov
Manizales - Caldas - Colombia

Germán Vallejo
Director de Planeación Departamental
Gobernación del Amazonas -
Calle 10 # 10-77 esquina
Tel: (9859) 27486, 28089, 27048
Fax: (9859) 27048, 27199, 28199
Leticia - Amazonas - Colombia

Jorge Vargas
Universidad Industrial de Santander - UIS
Cra 27 Calle 9 – Ciudad Universitaria
Bucaramanga - Santander - Colombia

Jorge Enrique Vega
Gestión de proyectos
Universidad Industrial de Santander - UIS
Calle 48# 36-13
Tel: 344000
Fax: 344684
prometeo@uis.edu.co
Bucaramanga - Santander - Colombia

Andres Velàsquez
Director
Observatorio Sismológico del Suroccidente. -
Universidad del Valle - OSSO
Ciudad Universitaria MElendez
A.A: 25360
Tel: 3397222
Fax: 3313418
ave@osso.univalle.edu.co
Cali - Valle - Colombia

María del Pilar Villafrade
Docente
Universidad Autónoma de Bucaramanga - UNAB
Calle 48#39-234
Tel: 436111
Fax: 433958
pilivilla@hotmail.com
Bucaramanga - Santander - Colombia

Freddy Villalta
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología -
Colonia Isidro Menéndez. Pasaje San Antonio 51
Tel: (503) 2256255
Fax: (503) 2256255
villalta@ing.ucs.edu.sv
San Salvador - El Salvador

José Luis Villaveces Cardoso
Profesor Educación Exclusiva
Universidad Nacional de Colombia
Cra 50 No. 27-70 Bloque B 9 Laboratorio de Investigaciones Básicas
Tel: 3681218
Fax: 2214710
villavec@colciencias.gov.co:
villavec@anditel.andinet.lat.net
Santa Fe de Bogotá D.C. Colombia

Carlos Virviescas
Gerente de Proyecto
Club Campestre de Bucaramanga
Casa de Campo - Club Campestre de B/manga
Tel: 6389469
Fax: 6380096
Bucaramanga - Santander - Colombia

Fernando Viviescas
Vicepresidente Adjunto de Investigación y Planeación Fundación Social
Cra 16 A # 78-11 piso 6
Tel: 6358667- 6358632
Fax: 6358449
Santa Fe de Bogotá D.C. Colombia

Rafael Yánez Ogaza
Universidad de Córdoba
Km 3 vía Cereté
Tel: (947) 860065
Fax:
Montería - Córdoba - Colombia

Jorge Zapp Glauser
Ingeniero Mecánico
Comisión Regional de CyT del Distrito Capital
Calle 114 No. 28-68
Tel: 6 123883
Fax: 6 123883
jzapp@impsat.net.co o jzapp@hotmail.com
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia

Alberto Luis Zarur
Docente
Universidad Autónoma de Bucaramanga - UNAB
Calle 48 # 39-204
Tel: 6436261
Fax:
azarur@bumanga.unab.edu.co
Bucaramanga - Santander - Colombia

Entidades y Países participantes en el Simposio

Entidad	País
Grupo CEO y Universidad de Buenos Aires	Argentina
Secretaría de Ciencia y Tecnología de Argentina	Argentina
ABIPTI	Brasil
Mulling Consulting Ltd	Canadá
Agroindustria Exótica	Colombia
Agropecuarias San Juan de Aguadora	Colombia
Alcaldía de Bucaramanga	Colombia
Alcaldía de Floridablanca	Colombia
Alcaldía de Sibundoy	Colombia
Caja de Crédito Agrario	Colombia
CIFISAM	Colombia
Club Campestre de Bucaramanga	Colombia
COASDER Ltad	Colombia
Comisión Regional de CyT de Centro Oriente	Colombia
Comisión Regional de CyT de la Amazonia	Colombia
Comisión Regional de CyT de la Costa Atlántica	Colombia
Comisión Regional de CyT de la Orinoquia	Colombia
Comisión Regional de CyT del Distrito Capital	Colombia
Comisión Regional de CyT del Noroccidente	Colombia
Comisión Regional de CyT del Pacífico	Colombia
Computadores y Sistemas	Colombia
Corpes Amazonia	Colombia
Corpes Centro Oriente	Colombia
Corpes Centro Oriente	Colombia
Corpes Costa Atlántica	Colombia
Corpes Orinoquia	Colombia
CORPOICA	Colombia
Corporación "Bucaramanga Emprendedora" Luis Carlos Galán Sarmiento Incubadora de Empresas de Base Tecnológica	Colombia
Corporación Biotec	Colombia
Corporación Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia	Colombia
Corporación Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Sector Eléctrico - CIDET	Colombia

ENTIDAD	PAIS
Corporación Compromiso	Colombia
Corporación INNOVAR - Incubadora de Empresas de Base Tecnológica Piloto de Santa Fe de Bogotá	Colombia
Corporación Tres H	Colombia
Corporación Universitaria de la Costa	Colombia
Corporación Universitaria del Caribe - CECAR	Colombia
Departamento Nacional de Planeación - D.N.P.	Colombia
Depto Administrativo de Planeación Distrital	Colombia
Depto Administrativo de Planeación Distrital	Colombia
Empresa Colombiana de Carbón Ltda. - Ecocarbón	Colombia
Fundación George Dahl	Colombia
Fundación Social	Colombia
Gobernación de Boyacá	Colombia
Gobernación de Santander	Colombia
Gobernación del Amazonas	Colombia
Gobernación del Atlántico	Colombia
Gobernación del Cauca	Colombia
Gobernación del Huila	Colombia
Gobernación del Valle	Colombia
Histolab	Colombia
HYLEA Ltda	Colombia
Instituto Amazónico de Investigaciones IMANI - Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Instituto Colombiano del Petróleo - ICP	Colombia
Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas" - COLCIENCIAS	Colombia
Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior - ICFES	Colombia
Instituto de Fomento Indsutrial - IFI	Colombia
Instituto de Medicina Legal	Colombia
Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura - IICA	Colombia
Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura - INPA	Colombia
Instituto SER de Investigación	Colombia
La Constancia	Colombia
Ministerio de Desarrollo Económico	Colombia
Observatorio Sismológico del Suroccidente. - Universidad del Valle - OSSO	Colombia
Producciones Generales Progen Ltda.	Colombia
Productos Alimenticios Konfyt	Colombia
Secretaría de Educación del Distrito	Colombia
Secretaría de Educación Departamento del Meta	Colombia
Secretaría de Planeación de Boyaca	Colombia
Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA	Colombia

Entidad	País
Sociedad de Comercialización Amazónica Ltda.- C.I. Amazónica	Colombia
Universidad Autónoma de Bucaramanga - UNAB	Colombia
Universidad Autónoma del Caribe	Colombia
Universidad Católica de Oriente	Colombia
Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca	Colombia
Universidad de Antioquia	Colombia
Universidad de Cartagena	Colombia
Universidad de Córdoba	Colombia
Universidad de la Amazonia	Colombia
Universidad de los Andes	Colombia
Universidad de los Llanos - Instituto de Investigaciones de la Orinoquia	Colombia
Universidad de Nariño	Colombia
Universidad del Atlántico	Colombia
Universidad del Cauca	Colombia
Universidad del Quindío	Colombia
Universidad del Tolima	Colombia
Universidad del Valle	Colombia
Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Colombia
Universidad El Bosque	Colombia
Universidad Francisco de Paula Santander	Colombia
Universidad Industrial de Santander - UIS	Colombia
Universidad Javeriana	Colombia
Universidad Libre	Colombia
Universidad Nacional de Colombia	Colombia
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - UPTC	Colombia
Universidad Pontificia Bolivariana	Colombia
Universidad Sur Colombiana	Colombia
Universidad Tecnológica de Pereira	Colombia
Universidad Santo Tomás	Colombia
Universitaria de Santander - UDES	Colombia
Asociación de Incubadoras de Empresas - ANIDE	Colombia
Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente	Cuba
FUNDACYT	Ecuador
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	El Salvador
Gobierno Vasco, Departamento de Industria, Agricultura y Pesca	España
Universidad de Alcala	España
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - CONCYTEC	Perú
Universidad Técnica de Lisboa - Centro de Investigación Regional y Urbana (CIRIUS)	Portugal
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas - CONYCIT	Venezuela
FUNDACITE	Venezuela

MEMORIAS
SIMPOSIO INTERNACIONAL:
CIENCIA, INNOVACIÓN Y DESARROLLO REGIONAL

CENTRO DE DOCUMENTACION
01005962
COLCIENCIAS

Bucaramanga, Colombia, julio de 1998