

# CIUDADES DE AMÉRICA LATINA EN LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

Experiencias de investigación, innovación y creatividad

Coordinador

Jaime Acosta Puertas

BARRANQUILLA

BOGOTÁ

BRASILIA

BUCARAMANGA

BUENOS AIRES

CALI

CAMPINAS

CAMPO BOM

CIUDAD DEL SABER

MANIZALES

MEDELLÍN

NOVA FRIBURGO

PEREIRA

PORTO ALEGRE

RÍO DE JANEIRO

SAO CARLOS

SAO PAULO



COLCIENCIAS  
COLOMBIA

# CIUDADES DE AMÉRICA LATINA EN LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

## Experiencias de investigación, innovación y creatividad

Barranquilla, Bogotá, Brasília,  
Buenos Aires, Bucaramanga,  
Campinas, Campo Bom, Cali,  
Ciudad del Saber en Panamá  
Manizales, Medellín,  
Nova Friburgo  
Porto Alegre, Pereira  
Río de Janeiro,  
Sao Carlos, Sao Paulo

Coordinador

JAIME ACOSTA PUERTAS

Bogotá, D. C., Colombia Mayo de 2009

Los comentarios y recomendaciones son del coordinador del libro y por tanto no comprometen la opinión de Colciencias. Los textos de Brasil fueron traducidos por Jaime Acosta Puertas.

Ciudades de América Latina en la Sociedad del Conocimiento

© 2009 División de Planeación Estratégica y Evaluación de Colciencias.

Editado por:

Colciencias

Coordinación técnica:

Jaime Acosta Puertas

Corrección de estilo:

Jorge Bernal

ISBN: 978-958-8290-47-8

Todos los derechos reservados

Prohibida la reproducción parcial o total de esta obra

por cualquier medio, sin permiso escrito de Colciencias

Diseño editorial

Daniel Navas Contreras

Diseño de portada:

María José Franco Velez

Diego Felipe Tribín Rivera

Primera edición: Febrero de 2009

Bogotá, D.C.

Impreso en Colombia

"A todos nos impone un extraño amor, el amor al secreto del porvenir y de su cara desconocida. La ciudad nos impone el deber terrible de la esperanza"

*Jorge Luís Borges*

"La ciudad es un lugar construido para el encuentro, para el entretenimiento, para el intercambio. Así florecieron las ciudades a lo largo de la historia, fortaleciendo significados. La ciudad en esos términos, es el lugar de creación y fertilización. El ser humano crea la ciudad, y al hacerlo, se recrea a sí mismo."

*Cassio Viana Hissa*

"El proceso de generación y difusión de conocimiento tiene características típicamente urbanas, como son la creatividad propia de entornos complejos y la fertilización cruzada de ideas entre sectores, actividades y agentes de distinta naturaleza"

*Jacobs J*

A Colciencias, a su Director General

Juan Francisco Miranda,

y a Mónica Salazar, siempre gracias

A las instituciones y personas que hacen parte de este libro

Colciencias: División de Planeación Estratégica y Evaluación de Colciencias.

Bogotá: Mónica de Greiff - Secretaría Distrital de Desarrollo Económico, Eduardo Posada y Claudia Obando - Centro Internacional de Física, y Brigitte Mayorga - Alianza SinerTIC.

Buenos Aires: Adrian Lebendiker, CMD (Centro Metropolitano de Diseño del Gobierno Autónomo de Buenos Aires) y Eugenia Campos - IncuBA - CMD.

Brasilia: Ednalva Fernández Costa de Morais - Universidad de Brasilia.

Barranquilla: Karina Quintero - Incubar Caribe y Raimundo Abello - Universidad del Norte.

Bucaramanga: Martha De Hart - Consejo Regional de Competitividad de Santander, Hernán Villarroel - Centro de Tecnología Empresarial de la Fundación Cardio Vascular de Colombia, Humberto Pradilla - Corporación de Empresas de Bucaramanga.

Cali: María Virginia Villegas y Nancy Sarabia - CIDEIM.

Campinas: Karin Bruning - Ciatec.

Campo Bom: Giovanni Batista Feltes, Prefecto de Campo Bom; Cleber Cristiano Prodanov - Feevale, y Filipe Barroso - Valetec.

Ciudad del Saber de Panamá: Jorge Arosemena, Ricardo Endara, Manuel Lorenzo e Isabel Donato.

Cenicafé: Gabriel Cadena.

España: Juan Pérez Buendía - Ministerio de Educación y Ciencia.

Manizales: Isabel Cristina González - Departamento de Caldas, Nicolás Llano Naranjo - Manizales, Eje del Conocimiento, Jhonny Tamayo - Universidad Nacional en Manizales, Claudia Benavides - Incubar Manizales, Paula Andrea Toro - Parque Soft Manizales, Felipe Londoño - Universidad de Caldas, Beatriz Agudelo - Escuela Virtual Comité de Cafeteros de Caldas.

Medellín: Freddy Pulgarín y Tomás Molina - Dirección de Competitividad Alcaldía de Medellín; Alfonso Monsalve Solórzano - Vicerrector de la Universidad de Antioquia; Jorge Paneso de la SIU Universidad de Antioquia; Lucía González y Carolina Jaramillo - Museo de Antioquia; María del Pilar Noriega - ICIPC; Jorge Jaramillo - Parque E, Universidad de Antioquia; Pilar Velilla,

Jennifer Murillo, Álvaro Cogollo - Jardín Botánico de Medellín; Juan Carlos Quintero - Tecnova, Claudia Ceballos - CREA -ME.

Nova Friburgo: Lia Hasenclever de la Universidad Federal de Río de Janeiro. Wania María da Silva Pacheco Monnerat, Antonio José da Silva Neto y Sandra Elaine Guimaraes - Instituto Politécnico de la Universidad Estadual de Río de Janeiro.

Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.

Porto Alegre: Maria Alice Lahorgue - Universidad Federal de Río Grande do Sul, Ghissia Hause - CEITEC, y Edegar de Paula - Tecnopuc.

Río de Janeiro: Cecilia María Neder Castro, Directora II Plan Estratégico de la Prefectura de Río de Janeiro;

Regina Fátima Faria, Incubadora de base tecnológica de la Coppe - Universidad Federal de Río de Janeiro; Armando Clemente - Red de Tecnología de Río de Janeiro.

Sao Carlos: Newton Lima Neto - Prefecto Municipal

Sao Paulo: Oscar Enrique de Moraes - CIETEC Universidad de Sao Paulo.

## CONTENIDO

Prólogo: Juan Francisco Miranda Miranda, Director General Colciencias.....	13
Reconocimiento. Newton Lima Neto. Prefecto de Sao Carlos .....	16
Camino al futuro. Jaime Acosta Puertas. Coordinador .....	17

### CAPITULO I

GLOBALIZACIÓN Y CIUDADES DEL CONOCIMIENTO, DE LA INNOVACIÓN Y DE LA CREATIVIDAD .....	25
--	----

Jaime Acosta Puertas

• La globalización de la sociedad del conocimiento .....	26
• Globalización e investigación .....	29
• Globalización y ciudades .....	30
• Qué es una ciudad del conocimiento .....	32
• Cuando empezaron a emerger las ciudades del conocimiento .....	36
• El proyecto Aurora en la Unión Europea .....	37
• Las Ideópolis del Reino Unido: ciudades – región de las ideas .....	38
• Una región binacional de tecnópolis en los países nórdicos de Finlandia y Suecia ...	40
• Asia .....	41
• América Latina .....	42



• Ciudades del conocimiento y nuevas tecnologías: .....	43
- TIC y la movilidad del conocimiento y la información .....	43
- Ciudades digitales y su función social .....	45
- Nanotecnologías y la convergencia de tecnologías .....	46
- Gestión del conocimiento y de la creatividad .....	47
- Producción de bienes y servicios de alta tecnología .....	48
- ¿Son las ciudades del conocimiento ciudades globales? .....	50

## CAPITULO II

CONTENIDOS DE UNA CIUDAD DEL CONOCIMIENTO	53
---	----

Jaime Acosta Puertas

• Las ciudades de una ciudad del conocimiento .....	53
• Elementos de una ciudad del conocimiento .....	54
• Dimensiones de una ciudad del conocimiento .....	55
• Las ciudades del conocimiento un complejo sistema de redes .....	59
• La red de tecnología de Río de Janeiro. Armando Clemente .....	61

## CAPITULO III

CONSTRUCCIÓN DE CIUDADES DEL CONOCIMIENTO EN AMÉRICA LATINA: RÍO DE JANEIRO, BOGOTÁ, BRASILIA, CAMPINAS, SAO CARLOS. Y EL CASO DE UNA REGIÓN DE COLOMBIA: EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER	67
--	----

• Las muchas ciudades de Río de Janeiro. Cecilia Maria Neder Castro .....	71
• Bogotá ciudad global. Secretaría Distrital de Desarrollo Económico .....	74
• Brasilia Tecnópolis. Ednalva Fernandes C. de Moraes. ....	79
• Campinas y su desarrollo tecnológico. Karin Bruning .....	84
• Sao Carlos "Capital de la tecnología". Newton Lima Neto. ....	86
• Santander competitivo. Martha Elena Pinto de De Hart .....	89

## CAPITULO IV

LAS CIUDADES CREATIVAS	97
• Buenos Aires ciudad de la creatividad. Adrián Lebendiker	98
• Centro Metropolitano de Diseño del Gobierno Autónomo de Buenos Aires. Adrián Lebendiker	101
• INCUBA: incubando industrias creativas en Buenos Aires. Eugenia Campos	105
• La universidad frente a las industrias del conocimiento y la creatividad. Universidad de Caldas en Manizales. Felipe Londoño	106
• Nuevos museos para nuevos retos: Museo de Antioquia. Lucía González y Carolina Jaramillo	110

## CAPITULO V

### SISTEMA DE INSTRUMENTOS DE LAS CIUDADES Y

REGIONES DEL CONOCIMIENTO	115
• Visión, políticas y sistema de instrumentos. Jaime Acosta Puertas	116
• Porto Alegre. - Porto Alegre Tecnópolis. María Alice Lahorgue	122
- Parque Científico y Tecnológico de la Pontificia Universidad Católica de Río Grande do Sul. Tecnopuc*	124
- CEITEC. Ghissia Hauser	129
• Medellín. - Ciudad región del conocimiento en construcción. Alfonso Monsalve Solórzano	132
- La SIU, Sede de Investigaciones Universitarias, Universidad de Antioquia. Jorge Mario Panesso	136
- Cultura E. Fredy Pulgarín y Tomás Molina	142

- Parque E: El parque del emprendimiento. Jorge Jaramillo. ....	146
- TECNNOVA: Universidad-Empresa-Estado. Leonor Hidalgo C., Ana María Calle F., Juan Carlos Quintero M. ....	148
- Jardín Botánico: un proyecto de Bioparque. Álvaro Cogollo y Jenifer Murillo. ....	152
• Manizales - Caldas	
- Ciudad Región de Conocimiento. Isabel Cristina González. ....	154
- Manizales. Eje del Conocimiento. Nicolás Llano Naranjo. ....	162
- Parque de Innovación Empresarial, Universidad Nacional. Jhonny Tamayo. ....	164
- Escuela Virtual. Institucional.*. ....	167
• Nova Friburgo.	
- Nova Friburgo y su largo camino de reestructuración hacia una ciudad innovadora. Lia Hasenclever. ....	175
- Instituto Politécnico de la Universidad Estatal de Rio de Janeiro en los arreglos productivos locales en Nova Friburgo. Wania María da Silva Pacheco Monnerat, Antonio José da Silva Neto, Sandra Elaine Guimaraes. ....	181

## CAPITULO VI

### POLOS Y PARQUES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS:

LA INTEGRACIÓN CIUDAD - EMPRESA – INVESTIGACIÓN. ....	187
• Jaime Acosta Puertas. ....	189
• El Tecnoparque Internacional de la ciudad del Saber en Panamá. Institucional Ciudad del Saber.*. ....	196
• Valetec y el Parque Tecnológico del Valle de Sinos en Campo Bom en Río Grande do Sul. Institucional Valetec.*. ....	203
• La Universidad Tecnológica de Pereira: Hacia un Polo regional de la innovación a 2019. Institucional UTP* . ....	208

## CAPITULO VII

INTEGRACIÓN UNIVERSIDAD - EMPRESA – ESTADO	213
• COPPE Universidad Federal de Río de Janeiro. Regina Fátima Farina. ....	215
• CIETEC Centro de incubación de empresas de base tecnológica de la Universidad de Sao Paulo. Institucional.. ....	217
• Modelo de gestión de investigación y desarrollo orientado a la innovación. Raimundo Abello. ....	220

## CAPITULO VIII

CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO EN COLOMBIA	229
• CIDEIM Centro Internacional de Entrenamiento e Investigaciones Médicas en Cali Nancy Sarabia y María Virginia Villegas .....	230
• CIF Centro Internacional de Física en Bogotá. Eduardo Posada y Claudia Obando. .	236
• CTE Centro Tecnológico Empresarial en Bucaramanga Institucional Fundación Cardio Vascular de Colombia.. ....	242
• Cenicafé y la red de CENIS. Gabriel Cadena. ....	245

## CAPITULO IX

INCUBADORAS DE EMPRESAS EN COLOMBIA	249
• El difícil camino de la incubación de empresas en Colombia. Jaime Acosta Puertas . .	249
• CREA –ME. Claudia Maria Ceballos. ....	252
• La Corporación Bucaramanga Emprendedora. Institucional CEB.* .....	255
• Incubar del Caribe en Barranquilla. Karina Quintero. ....	261
• Incubar Manizales: Claudia Patricia Benavides. ....	266
• Parquesoft de Manizales. Paola Toro .....	269

## CAPITULO X

### EL FUTURO: LAS CIUDADES Y LOS COMPLEJOS PRODUCTIVOS DEL CONOCIMIENTO

Y DE LA INNOVACIÓN EN COLOMBIA	275
Jaime Acosta Puertas. ....	275
• La cadena petroquímica - plásticos en Colombia. Base de un complejo productivo del conocimiento y la innovación. Ana Rita Cárdenas. ....	281
• ICIPC Instituto de capacitación e investigación del plástico y del caucho. Ana María Noriega. ....	288
• El complejo productivo del conocimiento y de la innovación de la industria de software. ....	293
• Cluster Sinertic de Bogotá y el centro de Desarrollo Tecnológico ECI. Brigitte Mayorga. ....	295

## CAPITULO XI

### IDEAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CIUDADES Y POLOS DEL CONOCIMIENTO,

DE LA INNOVACIÓN Y LA CREATIVIDAD	299
Jaime Acosta Puertas	
• Referentes teóricos para el desarrollo endógeno de ciudades del conocimiento... ..	299
• Prospectiva y construcción de las ciudades del futuro. ....	301
• Agenda a 2012 y más allá para la gestión de ciudades del conocimiento, de la innovación y de la creatividad. ....	303
• Bibliografía. ....	313

Nota: \* Los textos cuya autoría aparece identificada con un asterisco (\*), han sido elaborados por el coordinador del libro con base en documentos suministrados por el respectivo actor.

## PRÓLOGO

Cada vez con mayor frecuencia ciudades de Colombia, y otras de América Latina, están evolucionando en torno a acciones públicas y privadas para hacerse más productivas, sustentables e incluyentes. Dichas ciudades están impulsando la ciencia, la tecnología, la innovación, la cultura, la educación y el emprendimiento; modernizando la movilidad y el espacio público para mejorar la productividad y las condiciones de vida de la ciudadanía e implementando políticas y acciones para hacerlas ambiental y socialmente sustentables; fortaleciendo sus instituciones para iniciar o consolidar una nueva senda de desarrollo en la sociedad del conocimiento; todas ellas conducentes a ser más atractivas a la inversión, más emprendedoras e innovadoras.

Una ciudad genera equidad cuando asegura a los ciudadanos, con el menor costo ambiental, la mayor igualdad de oportunidades en el acceso a la renta, al trabajo y a los servicios, y la comunidad es convocada a asimilar y a construir los nuevos paradigmas que en el siglo XXI, transformarán la sociedad y la economía del conocimiento. Por tanto, se están desarrollando ciudades del conocimiento tal como en la sociedad industrial emergieron las ciudades industriales.

Muchas de nuestras ciudades están en una fase relativamente reciente de apropiación de nuevos paradigmas, reconociendo que hay importantes avances que requieren de cambios culturales, institucionales, políticos, económicos y organizacionales, así como de crecientes recursos públicos, privados, alianzas internacionales, de un papel más proactivo del sistema educativo y de una mayor apropiación de la ciencia, la tecnología y la innovación en la sociedad.

Las ciudades no son ajenas a la realidad internacional y de su país, por eso deben emprender derroteros para construir su propia ruta de futuro con acciones concertadas entre actores públicos y privados, que les permitan construir visiones de futuro, políticas, programas y proyectos estratégicos de los gobiernos municipales, apoyados en su concepción, cofinanciación y gestión, por el capital privado y recursos públicos.

En Colombia, el movimiento para avanzar a la conformación de ámbitos del conocimiento viene sucediendo desde la última década del siglo pasado, como acciones espontáneas de ciertas

ciudades, impulsadas por visionarios que vieron y aprendieron de experiencias sucedidas en países más avanzados de América, Asia Oriental y Europa. Entre ellas están: Manizales a partir del proyecto Manizales Eje del Conocimiento, Medellín con grandes avances impulsados en un principio por la Universidad de Antioquia y posteriormente liderados por la alcaldía de la ciudad y el sector privado; Bogotá con nuevos instrumentos como la Política y el Plan de ciencia y tecnología, Bogotá Invest, Bogotá Emprende, entre otros. Propósitos similares se verifican en otras ciudades como Cali, Bucaramanga, Barranquilla, Pereira y Popayán.

Como veremos en este libro, las ciudades que más han avanzado en nuestro país, dentro de un marco cohesionado y continuo de acciones gubernamentales, del sector privado y de las universidades, son Medellín y Manizales. Bogotá es una metrópoli que dispone de muchas capacidades pero que aún no emprende un proceso integral que articule todas sus grandes capacidades y potencialidades tal como lo están haciendo Río de Janeiro y Brasilia, casos que se presentan en esta publicación. Sin embargo, cabe mencionar que otras urbes han adelantado en esta primera década del siglo XXI iniciativas muy puntuales, algunas de las cuales se reseñan en esta obra, y que las conducirá en un futuro no lejano a proyectar de manera integral su desarrollo en el contexto de modelos de ciudades correspondientes a la sociedad del conocimiento.

Atendiendo a las interesantes dinámicas regionales que están emergiendo, Colciencias decidió apoyar un proyecto que mostrara procesos recientes en Colombia y otros países de América Latina, sobre todo de Brasil, país cuya notoriedad es evidente en el continente. Es bueno constatar que nuestro país, a pesar de las dificultades por todos conocidas, registra emprendimientos que abren caminos de esperanza sobre nuestro futuro, aceptando que la marcha está en movimiento pero el camino por recorrer aún es largo. Las perspectivas de Colombia se fundamentan en que es una de las cuatro economías más industrializadas de Latinoamérica, y esta condición hace que su tránsito a una economía del conocimiento (i.e. más industrias y servicios de alto valor agregado), se podría considerar como una secuencia natural de su camino a los umbrales del desarrollo en las siguientes dos décadas.

Este trabajo tuvo su origen más inmediato en un texto preliminar de Jaime Acosta Puertas realizado en 2008 para el Convenio Andrés Bello y Colciencias, titulado "Las ciudades del futuro", y con base en él se consideró conveniente hacer un libro que profundizara en las reflexiones y análisis y que mostrara procesos concretos de ciudades y proyectos en Colombia y de otras ciudades latinoamericanas. Es importante resaltar que los casos de Colombia, Argentina, Brasil y Panamá, han sido narrados por los propios actores, y sólo en cinco, Acosta editó las reseñas con base en documentos institucionales.

Jaime Acosta Puertas quien ha trasegado de manera continua en este tema en los últimos veinte años, tanto en Colombia como en otros países de América Latina y en Europa, fue encargado por Colciencias para desarrollar el texto anteriormente mencionado y documentar algunas de las iniciativas más importantes de la región. Esta publicación es pionera en América Latina mostrando casos de construcción de ciudades del conocimiento y la creatividad de distintos países del subcontinente. Por supuesto que no están todas las experiencias que se podrían reseñar sobre Colombia y demás países latinoamericanos. Ésta es una tarea deseable que ameritaría un trabajo multinacional de gran envergadura, con la narración de cada una de las ciudades que avanzan para constituirse en

ámbitos sustentables del conocimiento y de la creatividad en los países de América Latina. Este libro es una referencia de casos muy destacados en Colombia, Argentina, Brasil y Panamá.

Debo destacar que en el primer capítulo se registran una cantidad de ciudades en el mundo que ya son ciudades del conocimiento o que están avanzando a constituirse como tales, cuyo número se incrementa a gran velocidad. Esto nos demuestra que el tema de este libro no es una moda; es una realidad consistente con la era de la sociedad del conocimiento, como en su momento lo fueron las ciudades industriales de la sociedad industrial, cuyos buenos y malos vestigios estamos viviendo.

Además, este trabajo coincidió con la elección de nuevos alcaldes y gobernadores en Colombia para el periodo 2008 – 2011, por lo cual es un aporte que hace Colciencias a la gestión de los mandatarios de las ciudades de mayor y mediano tamaño, que en sus planes de gobierno han considerado el desarrollo de la ciencia y la tecnología, el impulso al emprendimiento innovador, y el apoyo a actividades productivas de alto valor agregado, como componentes importantes de sus propuesta de gobierno. Conscientes de este movimiento de nuestras ciudades, Colciencias en la Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación, recientemente aprobada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, propone que el fomento de las ciudades y de las ciudades región del conocimiento sea una línea de acción central a la estrategia de regionalización de la ciencia, la tecnología y la innovación.

Juan Francisco Miranda Miranda

Director General de Colciencias



## RECONOCIMIENTO

Quedé muy feliz al recibir la invitación de Jaime Acosta Puertas para que Sao Carlos figure en el libro *"Ciudades de América Latina en la sociedad del conocimiento: experiencias de investigación, innovación y creatividad"*, porque nuestra ciudad viene firmando como la "Capital de la Tecnología", donde la sinergia entre el poder público, las instituciones de investigación y las empresas, tienen foco en el desarrollo económico y social sustentable.

Mis parabienes a Colciencias por la iniciativa de editar este libro, condensando experiencias nacionales e internacionales exitosas, pues acredito que la divulgación de ellas contribuye al desarrollo armónico de los municipios y consecuentemente de las regiones y los países.

En mi calidad de Miembro del Foro Consultivo de Municipios, Estados Federados, Provincias y Departamentos del MERCOSUR, del Consejo Director de la Red de Ciudades del Mercociudades y Coordinador de la Unidad Temática de Ciencia, Tecnología y Capacitación de la Red de Mercociudades, veo ésta feliz iniciativa como una forma de promover la integración regional y disminuir las diferencias tecnológicas y socio económicas.

Newton Lima Neto

Prefecto Municipal de Sao Carlos

## CAMINO AL FUTURO

Desde principios de los años 1950 se constata la proliferación de complejas, costosas y especializadas infraestructuras de investigación. De acuerdo con la dimensión, necesidades y posibilidades de cada nación y territorio y según el desarrollo de esas economías en actividades de alto valor agregado, surgen las tecnópolis o ciudades del conocimiento y la tecnología, los parques científicos y tecnológicos, los centros de investigación y desarrollo tecnológico, las incubadoras de empresas de base tecnológica, los programas universidad – empresa – estado, gracias a alianzas sostenidas entre sector público local y nacional, empresas y universidades. (ACOSTA J, y PACHECO M, 1993).

Estas alianzas territoriales tienen respaldo en políticas de Estado, porque si bien son procesos de desarrollo endógeno regional, requieren políticas nacionales que directa o indirectamente faciliten su creación y consolidación. Los centros de investigación, las incubadoras de empresas tecnológicas, los programas universidad – empresas – estado, son por lo general componentes de políticas nacionales que responden a realidades territoriales. Mientras tanto, las tecnópolis y los parques científicos y tecnológicos son procesos de corte territorial que obedecen a factores propios de cada ciudad o ciudad–región, que necesitan apoyo del Estado nacional. Estos son los temas centrales del libro, ilustrados por experiencias de Colombia y de otros países. Veamos cómo se ha construido este camino.

A finales de 1990 encontré en la biblioteca de Colciencias el libro "Technopolis internacional: for the growth of the tecnopole universe" (DELAGRANGE P, 1990) de la Asociación Internacional de Parques Científicos. Esta publicación mostraba el desarrollo de tecnópolis, de parques científicos, tecnológicos, de innovación y de negocios en Europa, Norteamérica y Asia Pacífico, que complementaba lo que ya se conocía como el Silicon Valley en California y la Ruta 128 del Gran Boston.

Las tecnópolis eran los territorios y los ambientes desde los cuales emergían los procesos de desarrollo endógeno en la sociedad del conocimiento. Las plataformas de la sociedad del futuro, lo más cercano al mundo de la ciencia ficción, y el mejor escenario para ver en acción actores de la ciencia, la tecnología y la creatividad, así como empresarios innovadores y universidades generando nuevos conocimientos e innovaciones, ciudadanas y ciudadanos trabajando en lo nuevo y agentes públicos con visión de futuro.

Según esa publicación, en 1988 había 73 ambientes de ciudades de la tecnología vinculadas a la Asociación Internacional de Tecnópolis. El proyecto Riotec era el único de América Latina en

esa muestra. En 2009, las ciudades, polos y parques científicos y tecnológicos de la sociedad del conocimiento, suman cientos en el mundo y el número crece año a año sobre todo en las economías emergentes más dinámicas. Como procesos y proyectos consolidados o en la senda de su consolidación, no es aventurado decir que en América Latina se contabilizan alrededor de cien, sin considerar los centenares de centros de investigación, incubadoras de empresas y los miles de grupos de investigación.

Los centros y grupos de investigación, la educación de calidad y el espíritu emprendedor, en un marco de sustentabilidad, son elementos determinantes para el surgimiento y desarrollo de ciudades sustentables del conocimiento, innovadoras y creativas. En los procesos y proyectos que se abordarán y narrarán en este libro, está Colciencias, en unos temas con mayor presencia y en otros iniciando el camino, pero es una presencia que los actores avalan y reclaman.

En estos veinte años se sembraron semillas, unas crecieron otras no. En el proyecto *Caldas Siglo XXI* (1993), se elaboraron los primeros textos sobre tecnópolis que más tarde derivarían en la ciudad – región del conocimiento Manizales–Caldas, que leeremos en este libro. En Pereira (1999) se trabajó en la conformación del *polo de innovación en electrónica* que languideció tal como sucedió con esa industria en Colombia. Sin embargo, de ese ejercicio resultó el proyecto de *Ciudades del Conocimiento* entre la Unión Europea y el Gobierno de Colombia (2001), en torno a experiencias de Brasil (Campinas, Florianópolis, Sao Carlos, Porto Alegre, Sao Leopoldo) y Colombia (Barranquilla, Bogotá, Bucaramanga, Cali, Medellín y Pereira), a partir de un trabajo de campo realizado en esas urbes, que terminó con un libro de mi autoría, con foros internacionales en las seis ciudades colombianas y un evento entre ciudades de Colombia (Cali, Popayán y Pasto) y Ecuador (Quito y Cuenca).

En medio del proyecto de *Ciudades del Conocimiento* y el texto *Bogotá Territorio del Conocimiento* elaborado en 2006 para el Banco Mundial y el Departamento Administrativo de Planeación Distrital de Bogotá, se dictaron conferencias en Colombia y en otros países latinoamericanos, y se escribieron textos para otros territorios de Colombia (Valle del Cauca, área Metropolitana de Bucaramanga, Corredor Cúcuta–San Cristóbal, Pasto, para el Departamento Nacional de Planeación de Colombia, la Corporación Andina de Fomento CAF, entre otros). Así mismo, se elaboraron documentos que hicieron posible las primeras acciones de la Red Andina de Ciudades (2005) - cuya Secretaría General ejerce Bogotá -, que a su vez motivó la constitución del Consejo Andino de Autoridades Municipales de la Comunidad Andina de Naciones CAN, y se logró que se sentaran por primera vez en la misma mesa, representantes de las ciudades andinas y del proyecto Mercociudades del Mercosur. En esos años también se conocieron varios procesos en la Unión Europea, algunos de aquel libro de tecnópolis, y se hizo seguimiento a casos de Brasil.

Del proyecto Bogotá Territorio del Conocimiento resultó un texto de carácter general y exploratorio escrito para el Convenio Andrés Bello y Colciencias: las *Ciudades del Futuro*, publicado a comienzos de 2008, pensado para auscultar nuevas líneas de trabajo, tales como la creación de una red de ciudades del conocimiento, de la innovación y de la creatividad, y/o proyectos comunes en educación, ciencia, tecnología y cultura, entre ciudades de los trece países del ámbito iberoamericano del Convenio Andrés Bello (CAB). De esa acción en construcción del espacio CAB, se derivó este proyecto de Colciencias para Colombia, que se nutrió de vivencias de trabajo en 2007 y 2008 en ciudades de Argentina, Brasil, Colombia y Panamá.

El tema de ciudades del conocimiento hace parte por primera vez de las estrategias de Colciencias con las regiones. Es por eso que esta obra no es más que una escala intermedia del fascinante camino de construcción de ciudades sustentables y globales del conocimiento, de la creatividad y de las ideas en nuestros países.

El libro está compuesto por once capítulos que nos llevan por un largo recorrido. El primero es una aproximación a la globalización, la sociedad del conocimiento y sus ciudades, mostrando un panorama del dinamismo creciente de los ámbitos del conocimiento y de la innovación en el mundo, su localización y distintas denominaciones.

En el segundo capítulo se muestran los contenidos de una ciudad del conocimiento. Comienza con las ciudades que dentro de la ciudad del conocimiento se desarrollan de manera simultánea como parte de la construcción del modelo de ciudad del mañana. También se muestran los principales elementos constitutivos de estos ámbitos, las dimensiones y factores que conviene tener en consideración cuando se impulsan procesos de construcción de urbes de la sociedad del conocimiento, como en su momento se pensaron las ciudades de la sociedad industrial.

En el tercer capítulo, empieza el recorrido por procesos específicos. Este camino muestra casos generales de Brasilia, Bogotá, Río de Janeiro, Campinas, Sao Carlos y el departamento de Santander. Cada experiencia es una ruta distinta, pero todas muestran cómo están ingresando o desenvolviéndose en la senda de la sociedad del conocimiento. Brasilia no es sólo una capital tecnocrática, es también una ciudad de la economía del conocimiento de gran impacto regional. Bogotá es una metrópoli con reconocimientos en materia de espacio público, movilidad, cultura ciudadana e intervención social, pendiente de una acción política más integral de desarrollo tecnoproductivo articulado a los procesos anteriores. Río de Janeiro, interesante caso de tránsito de ciudad capital de una nación a capital de una región, construyendo y proyectando su identidad como territorio comprensivo tanto de la sociedad del conocimiento como de la creatividad, dos elementos que hacen parte de su historia. Campinas, un polo tecnológico en el Estado de Sao Paulo, muestra el proceso de transición de un polo de desarrollo tecnológico que emergió hace un siglo en la sociedad industrial, a un territorio de la sociedad del conocimiento. Sao Carlos, pequeño polo de ciencia y tecnología del Estado de Sao Paulo, cuyos desarrollos se remontan medio siglo, muestra nuevos emprendimientos adelantados en las dos últimas décadas, con comportamientos diferenciados y rápido aprendizaje de los contenidos de la nueva sociedad global del conocimiento. Y el departamento de Santander, un territorio enclavado en la cordillera oriental de Colombia, en la difícil zona del Magdalena Medio y lejos de los principales puertos marítimos, concibió e impulsó a comienzos del año 2000 el primer proyecto de Tecnópolis en Colombia - en el área metropolitana de Bucaramanga -, prematuramente abandonado, construye ahora su devenir explorando nuevos desarrollos productivos y científico tecnológicos, basados en sus recursos naturales y capital cognitivo.

En el cuarto capítulo, se aborda el concepto de ciudades de la creatividad con sustento en la experiencia de Buenos Aires como la primera metrópoli reconocida por la *Red mundial de ciudades creativas* de la Unesco. Los avances que evidencia Colombia para impulsar industrias culturales y creativas a través de la reciente experiencia de la Universidad de Caldas en Manizales. Y la transformación en los últimos años del Museo de Antioquia de Medellín, en su concepción, objetivos y gestión que lo han convertido en un centro de la cultura, las artes y de las industrias culturales y creativas.

Es importante tener en cuenta que las ciudades creativas no son una vertiente de las ciudades del conocimiento. Es un concepto de ciudad que si bien se nutre del desarrollo de capacidades en ciencia, tecnología, innovación y educación, tiene identidad, contenidos e instrumentos propios. Por eso es posible que convivan, complementen y se desarrollen los dos tipos de ciudades, como lo está haciendo *Río de Janeiro: la ciudad de la tecnología y la ciudad de la creatividad*.

En el quinto capítulo, el libro se adentra en la concepción sistémica de políticas e instrumentos que configuran el desarrollo de una ciudad del conocimiento. Esos abordajes evidencian la complejidad que subyace a la conformación de una concepción de ciudad del futuro, y muestra cómo los distintos instrumentos sólo son piezas de un complejo sistema de componentes financieros, productivos y del conocimiento, atravesados por factores ambientales, culturales, de transformación urbana y movilidad. Las experiencias integrales de Porto Alegre, Medellín, Manizales y Nueva Friburgo indican que los procesos de cambio consumen tiempo, y si los procesos de aprendizaje son correctos y creativos, se construyen nuevas sendas y variantes de desarrollo endógeno.

Lo principal de estos procesos es constatar en las tres primeras ciudades, cómo de manera sostenida, han desatado una nueva ruta de desarrollo que empezaron a andar hace quince años. En cuanto a Nueva Friburgo, es relevante la reestructuración de sus actividades tradicionales, de textiles a confecciones y de autopartes a productos de uso en obras de ingeniería civil, con sustento en nuevas tecnologías, apoyo de la universidad, participación de las empresas, intervención masiva de la cooperación nacional e internacional, y respaldo de la gestión municipal, para conformar así unos nuevos *Arreglos Productivos Locales (APL)*. En las cuatro experiencias se constata la sinergia entre los sectores público-privado-universidad, aclarando, que el sector público es el más determinante para liderar los procesos y fortalecerlos. Además, se constata que son dinámicas que demoran en consolidarse, pero puestas en marcha es difícil abandonarlas. Esto depende de la voluntad de agentes clave, de la consistencia de la propuesta de partida y de la manera como se motiva a los actores a emprender la nueva ruta.

Es importante destacar que si bien son dinámicas del orden territorial, la pertinencia, consistencia y permanencia de las políticas públicas del orden nacional, contribuyen de manera definitiva a impulsar los procesos. Esa es una de las diferencias entre Brasil y Colombia. En Brasil son proyectos territoriales, nacionales e internacionales. En Colombia son todavía procesos más locales que nacionales o internacionales.

En el sexto y séptimo capítulos, se registran experiencias de dos instrumentos que a futuro serán cada vez más importantes para que Colombia y los demás países de América Latina y sus ciudades desarrollen capacidades endógenas que les permita transformar la producción como elemento determinante del salto al desarrollo. Se alude en el primero de estos capítulos a los parques tecnológicos como polos del conocimiento y de la innovación de gran incidencia en la transformación de un territorio, ilustrados a través del Tecnoparque Internacional de Panamá en la Ciudad del Saber; del *parque tecnológico de Campo Bom en la Ruta de la Innovación 239* en Río Grande do Sul; y la naciente visión de la Universidad Tecnológica de Pereira, como núcleo principal de un polo de innovación de impacto en la ecorregión cafetera de Colombia. Es decir, los parques tecnológicos como instrumento principal y articulador de la nueva dinámica de cambio, determinada por la voluntad de líderes del territorio: ciudad-región en los casos de Campo Bom y Pereira; y de líderes de carácter nacional en el caso de la Ciudad del Saber.

En el otro capítulo se abordan los *programas Universidad – Empresa – Estado (U-E-E)*, y se ilustran a través de las experiencias del proyecto Coppe de la Universidad Federal de Rio de Janeiro, del Centro de Incubación de Empresas de Alta Tecnología Cietec de la Universidad de Sao Paulo, y del programa U-E-E de la Dirección de Investigaciones de la Universidad del Norte en Barranquilla. Las universidades brasileras han logrado dejar atrás el esquema lineal de hacer investigación y su transferencia a la sociedad, para avanzar a una concepción más moderna, donde la ciencia y la tecnología se construye por la interacción entre universidades, producción y estado por medio de políticas, instrumentos y recursos que hacen posible la generación y transferencia de conocimientos e innovaciones entre agentes. En América Latina, Brasil ya ha interiorizado el nuevo tipo de relaciones entre conocimiento y sociedad. Y otros países, entre ellos Colombia, han empezando a hacerlo a pesar de que faltan políticas de estado de largo plazo que contribuyan a la emergencia y multiplicación de esta clase de programas.

En los dos capítulos siguientes, octavo y noveno, tenemos otros dos tipos de instrumentos que en Colombia se originaron en el siglo XX: los centros de investigación y de desarrollo tecnológico y las incubadoras de empresas. En el octavo, se trata los centros de investigación privados vinculados a actividades y sectores específicos, tal es el caso de Cenicafé (Centro Nacional de Investigaciones del café) y la Red de centros CENI (Centros nacionales de investigación en otros productos del sector agrícola: caña de azúcar, palma africana, flores); y el Centro Tecnológico de Empresas (CTE) especializado en temas de biomedicina y perteneciente a la fundación Cardio Vascular de Colombia en Floridablanca - Bucaramanga. Pero también se muestran las experiencias de dos centros privados independientes: el Cideim (Centro Internacional de Entrenamiento e Investigaciones Médicas) en Cali, y el Centro Internacional de Física (CIF) en Bogotá, especializado en alta tecnología industrial.

Estas instituciones corresponden a un esquema de relaciones con la sociedad que lo podemos expresar así: *investigación – innovación – empresa – estado*. Son infraestructuras que se consolidarán y encontrarán oportunidades en el marco de la nueva ley y de la nueva política nacional de ciencia, tecnología e innovación, y cuando la cultura de la investigación se irrigue en la sociedad y en las empresas, al amparo de decisiones de Estado que orienten de manera decidida, autónoma y creativa el desarrollo de actividades y sectores de alta tecnología, para impulsar parques tecnológicos, programas U-E-E, y una nueva generación de incubadoras de empresas de base tecnológica. Es decir, los centros de investigación y de desarrollo tecnológico articulados con emprendimientos innovadores y un sistema productivo más avanzado.

En el noveno, tenemos las incubadoras de empresas de Colombia, registrando las experiencias de Barranquilla, Bucaramanga, Manizales y Medellín. Este instrumento creado para apoyar el surgimiento de microempresas innovadoras de alta tecnología, surge en Colombia a mediados de los años 1990, en el contexto de la liberación de la economía adelantada sin el respaldo de una política productiva y de competitividad estratégica. En ese ambiente, las actividades industriales de mayor contenido tecnológico y las potenciales actividades emergentes de alto valor agregado, que verdaderamente estimulan el surgimiento de nuevas empresas de media–alta y alta tecnología, entraron en un proceso de reestructuración defensiva, en unos casos o desaparecieron en otros, y las actividades emergentes nacían sin un marco de política adecuado para su despegue.

Durante dicho período, las incubadoras, surgieron pero sin un adecuado proceso de aprendizaje y por tanto con equivocaciones y vacíos en su implementación. Por ejemplo, el Estado daba un pequeño capital semilla por una sola vez, lejanas de un ambiente universitario porque no cabía en la discusión los spin off y las star up universidad–empresa–estado, y huérfanas de un sistema de financiamiento en las distintas fases de emergencia y desarrollo de una nueva empresa de tecnología. En últimas, se sobrevendieron las bondades de este mecanismo, pensando que eran unas fábricas que producirían empresas sofisticadas en grandes cantidades y en corto tiempo, sin aceptar que son medio y no fin, de un sistema nacional de emprendimiento de alto valor añadido.

Estas y otras circunstancias han hecho que las incubadoras sean ahora miradas con alguna prevención en cuanto a su importancia, como pilares del sistema de emprendimiento y como instrumento necesario en los sistemas nacionales y regionales de competitividad y de innovación. A pesar de ello, las incubadoras de primera generación y algunas de segunda generación, han logrado sostenerse luego de pensar nuevos rumbos, nuevos modelos y compitiendo con otros agentes en la prestación de servicios, tanto en el campo específico de incubación, como en áreas relacionadas con el desarrollo empresarial, acompañadas de mejor manera por el Estado. Las incubadoras colombianas se asimilan más a un concepto de centros de desarrollo empresarial y de emprendimiento, entendiendo que en el mundo entero los modelos de incubación han tenido ajustes y por tanto, nuevas concepciones. Las incubadoras se han transformado no por debilitamiento del instrumento, sino por nuevas necesidades, desafíos y desarrollos más complejos de la economía del conocimiento, de la innovación y de la creatividad, de la cual hacen parte.

Desde los años 2005 – 2006, Colombia adelanta ejercicios para implementar una política productiva y de competitividad estratégica, es decir selectiva en actividades y sectores promisorios, apoyados por actividades y sectores de impacto transversal. Se sabe que estos diseños no son fáciles, requieren voluntad política, convicción, creatividad y conocimiento, para diseñar una gran política como lo han hecho todas las economías avanzadas y todas las economías emergentes exitosas. En este ambiente se han adelantado ejercicios con distintas metodologías, conducidos por consultores e investigadores nacionales y extranjeros para identificar e impulsar áreas tecnológicas y productivas estratégicas.

Un ejercicio encomendado por Colciencias al coordinador de este libro para sistematizar el conjunto de estudios y consultas sobre apuestas productivas y en ciencia y tecnología, derivó en una idea innovadora que debe perfeccionarse para convertirse en un robusto instrumento conceptual que guié el desarrollo estratégico de largo alcance de la política de competitividad y su relación con la ciencia y tecnología: estamos hablando de *los complejos productivos del conocimiento y de la innovación*.

Este es un instrumento que en el caso de Colombia, y para otras economías de desarrollo relativo semejante, es válido en términos de aplicarlo a escala de políticas nacionales, pero que en una economía más avanzada, caso de Brasil, también podría aplicarse a escala de una o más regiones (Estado de Río Grande do Sul o Estado de Sao Paulo o Estado de Rio de Janeiro, para señalar algunas referencias) dada la distribución de la producción de las cadenas productivas en distintas ciudades y subregiones del respectivo Estado o territorio.

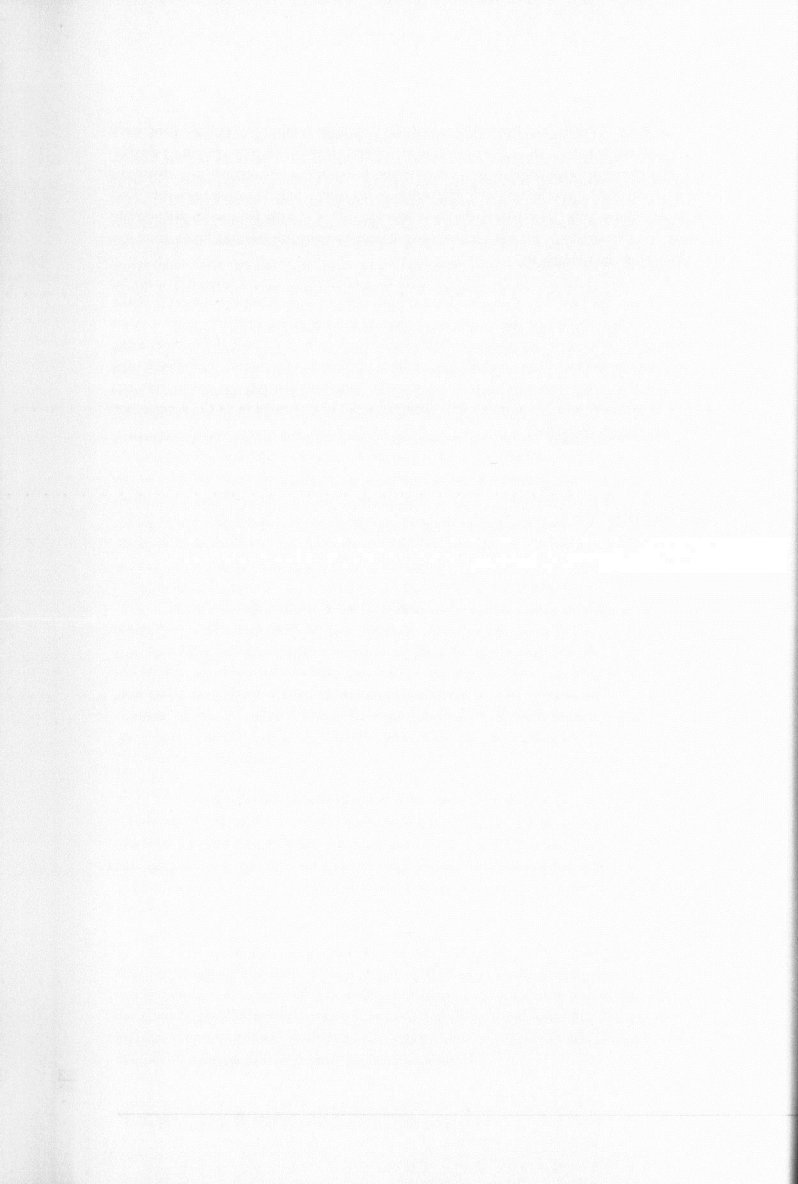
Con el fin de avanzar en la construcción de los complejos productivos en Colombia, y con base en dos sectores de medio-alto y alto contenido tecnológico: la industria petroquímica y de plásticos, y la relativamente incipiente industria del software, se explica en qué consiste esta idea de *los complejos productivos del conocimiento y de la innovación*, en los cuales, todo lo expuesto en este libro, es parte de su construcción: las ciudades del conocimiento y de la innovación son las plataformas productivas de los complejos, y los instrumentos que se muestran en estas páginas, emergerían o se consolidarían en dichos complejos.

En el capítulo final, con el cual se cierra el libro pero no el camino para construir ciudades de las ideas, ciudades-región del futuro, territorios de la creatividad, se entregan unas notas de marcos teóricos útiles para consolidar o iniciar el proceso de pensar ámbitos del conocimiento. Asimismo, algunas orientaciones metodológicas desde la planeación prospectiva y estratégica que pueden ser útiles para impulsar dinámicas de nuevo tipo. Terminan estas páginas entregando una agenda de acciones derivada de reuniones del coordinador del libro, a nombre de Colciencias, con actores de ciudades de Colombia.

Jaime Acosta Puertas.

Coordinador





## CAPITULO I

# GLOBALIZACIÓN Y CIUDADES DEL CONOCIMIENTO, DE LA INNOVACIÓN Y LA CREATIVIDAD

*Jaime Acosta Puertas*

La globalización más reciente se deriva de tecnologías emergentes de la sociedad del conocimiento en construcción. Los análisis y lecturas más generales se refieren a la globalización económica y en ella a la globalización financiera, la más extendida por el mundo en tiempo real. De igual manera, la globalización se relaciona con todas las industrias y servicios de las tecnologías de la información y de las comunicaciones, y a través de estas, la posibilidad de intercambiar información y tomar decisiones en tiempo también real. La globalización además se refiere a la extensión de las operaciones globales de las empresas transnacionales en casi todas las actividades económicas.

Así mismo, se alude a la globalización de los organismos financieros multilaterales y al surgimiento de nuevas instancias globales: comerciales (OMC), judiciales (Corte Penal Internacional), sociales y ambientales (OMS, OIT, ONG), para citar algunas. Se la asocia también a procesos migratorios desde los países no desarrollados, a las redes de diverso espectro, al ascenso de la mujer y su participación en infinidad de campos de la vida y del orden de las naciones y del mundo. Por supuesto la globalización cultural, la transfronterización de la educación, las redes y proyectos de investigación entre centros y grupos de distintos países, y muchos procesos más que nacen y se convierten en nodos que conectan crecientemente las actividades de todas las sociedades.

En este primer capítulo se presenta una mirada a la globalización en su relación con la sociedad del conocimiento, la ciencia y tecnología, y las ciudades de la sociedad en construcción.

Empecemos diciendo que la sociedad que estamos viviendo y construyendo es aquella en la cual el conocimiento, la creatividad y la innovación son factores principales de un desarrollo sustentable, con crecimiento sostenido, inclusión, equidad y calidad de vida, soportada en redes interactivas apoyadas en tecnologías de la información y de las comunicaciones, y en el surgimiento de nuevas y complejas tecnologías emergentes para el desarrollo de nuevos bienes y servicios para una sociedad global que necesita concebir un modo de desarrollo sustentable e inteligente. De esta manera será posible cohesionar los sistemas económicos y sociales, incrementar la productividad, desarrollar ciudades y regiones sustentables del conocimiento y de la creatividad, y transformar instituciones.

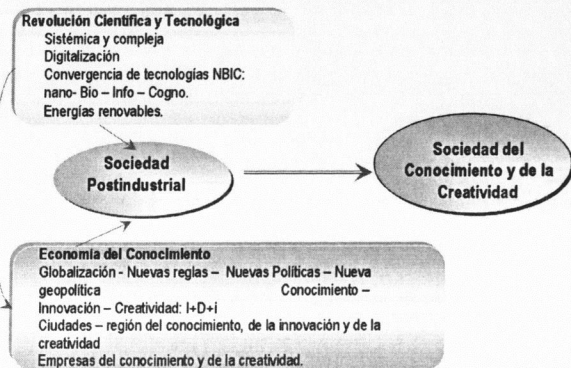
## LA GLOBALIZACIÓN DE LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

Ya se dijo que la globalización de estos tiempos es producto de la sociedad del conocimiento en construcción, en la cual la información, la innovación y la creatividad (léase educación, ciencia, tecnología, cultura y sustentabilidad) son factores clave de desarrollo, crecimiento, inclusión, equidad y calidad de vida.

Desde la perspectiva de la generación de conocimiento, se reconoce que en las últimas dos décadas han acontecido tantos cambios científicos y tecnológicos, como el ser humano ha generado a lo largo de su historia. Entonces, los cambios producidos por *el conocimiento, la innovación y la creatividad*, son más determinantes que el mismo mercado en la explicación de la globalización.

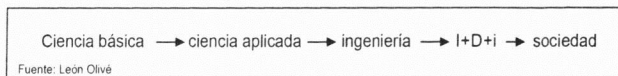
La globalización de la nueva sociedad es resultado del desarrollo del conocimiento y de la *creatividad* y no tanto de la idea pasajera de la economía del hipermercado o de la transnacionalización: ésta es producto de aquellas, aunque es la que se ha hecho más visible y poderosa, al punto que alcanzó a crear la imagen del fin de la historia. Pero tampoco la sociedad del conocimiento es la extensión cualitativa y cuantitativa de la sociedad industrial. La nueva sociedad está en construcción y por tanto se sustenta en aquella y convive con sus feas cicatrices urbanas, ambientales y económicas. Las economías avanzadas son más economías del conocimiento que economías industriales, así las barreras sean difusas, porque la producción industrial más moderna está sustentada en actividades y sectores de la economía del conocimiento, y en las actividades más complejas de la sociedad industrial. Sin embargo, la gran diferencia radica en que ahora la producción de bienes y servicios es flexible, pues está tercerizada, es decir, que la prestan terceros y no industrias y empresas integradas, como ocurría hasta los años 1970 y 1980 con el fordismo. En la Gráfica 1 se sintetizan algunos contenidos del proceso de tránsito a la sociedad del conocimiento.

Gráfica 1. Sociedad postindustrial y sociedad del conocimiento y de la creatividad



Adicionalmente, los nuevos contenidos de la economía y de la sociedad del conocimiento también han traído un nuevo contrato social sobre ciencia y tecnología, al pasar de un modelo lineal de relación entre ciencia, tecnología y sociedad, en el cual el sistema científico recibe apoyo de la sociedad por medio del Estado, se mantiene autónomo, fija sus propias reglas y metas y la sociedad se beneficia después de la ciencia aplicada y de la innovación tecnológica. (Olivé L, 2007). Este modelo que es bastante conocido, pues es la manera como todavía en sociedades en desarrollo se asume en la práctica (no en la teoría) el rol de la ciencia y la tecnología, se expresa así.

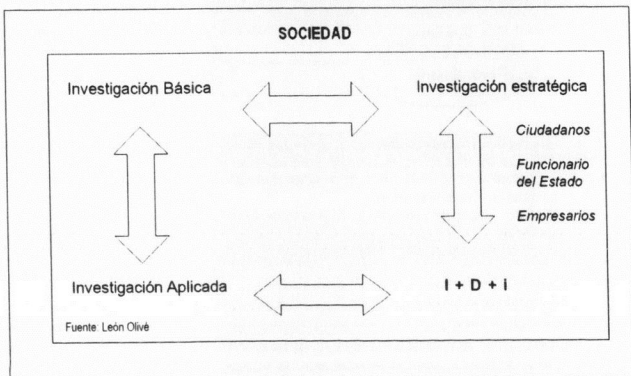
Gráfica 2. Modelo lineal de ciencia y tecnología



Por otro lado, está el modelo no lineal que enfatiza en la interdependencia entre ciencias básicas y aplicadas, y la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i en adelante), de modo que el complejo de ciencia y tecnología sólo puede funcionar si crece de manera integral. La innovación tecnológica puede plantear nuevos problemas a la ciencia básica, y el avance de esta puede tener repercusiones inmediatas tanto en las ingenierías como en la propia innovación. Cada sector afecta y depende de los otros, por lo que es necesario apoyar y fortalecerlos a todos. (Olivé L, 2007).

Este modelo, más “nuevo” en países en desarrollo como Colombia, se acepta en la teoría y se expresa en las políticas de ciencia, tecnología e innovación (CTI en adelante), pero su puesta en práctica enfrenta resistencias porque implica cambios en la educación, en la investigación y en las empresas. Los programas Universidad - Empresa - Estado, o los proyectos de spin off y star up

desde las universidades y centros de investigación, pero también desde las empresas, hacen parte de este modelo no lineal de hacer CTI. Es por tanto un modelo coherente con la nueva sociedad del conocimiento en construcción, porque las sociedades consideran la CTI como medio idóneo para satisfacer los valores de desarrollo cultural, bienestar, equidad, justicia social y sustentabilidad (de ahí la inversión en investigación básica y aplicada en ciencias sociales), y por tanto la ciencia y sus productos adquieren un valor para la sociedad. Este modelo se representa en la gráfica 3.



Por lo expuesto, la globalización de estos tiempos es bastante compleja, se está edificando y los cambios en distintos campos hay que entenderlos en su contexto, de ahí la obligación de endogeneizarla para comprenderla, interiorizarla, tener una posición ante ella y para afirmar una identidad en el contexto de vínculos interculturales crecientes y otras interrelaciones en ciernes, basadas en la *cooperación, colaboración y competencia*. La globalización hay que monitorearla sin pausa para hacerle lecturas propias, encontrar las nuevas oportunidades y la manera de contrarrestar efectos negativos, sobre todo en sociedades que no lograron superar satisfactoriamente revoluciones precedentes y que ahora son arrastradas a una nueva revolución que aún no entienden muy bien.

Son dinámicas que trascienden el marco exclusivo del Estado – Nación y al tiempo habitan en territorios y en instituciones nacionales. Cuando no sólo se considera la globalización como la interdependencia y la formación de instituciones exclusivamente globales, sino como algo que también reside en el interior de lo nacional, se abre campo una gama de posibilidades de investigación hasta hoy casi inexploradas, con marcos conceptuales diferentes y con nuevas categorías que superan la típica dualidad entre lo nacional y lo global y lo local y lo global. Aunque la mayoría de los procesos y de las entidades que se encuentran en el interior de lo nacional son nacionales, se hace cada vez más necesaria la investigación empírica para determinar si todos lo son, ya que existe un número creciente de casos de *localización de lo global y de desnacionalización de lo nacional*. (Saskia S, 2007)

## GLOBALIZACIÓN E INVESTIGACIÓN

Los tiempos en que se creía que el conocimiento creado se difundía y era posible apropiarlo por igual - lo cual nunca ha sido cierto en estricto sentido - son ahora poco factibles. El conocimiento y las innovaciones son de propiedad de quien los produce, y quien esté interesado en utilizarlo debe pagar por ello y cada vez pagar más. Es el mercado del conocimiento. Y ese conocimiento es por supuesto de las naciones avanzadas y se ha convertido en todos los campos en conocimiento "universal", y las producciones que se hacen a partir de ellas, son las producciones aceptadas entre "pares" del conocimiento global. El resto de naciones, incluidas las emergentes que invierten enormes presupuestos en investigación, pero sobre todo las de menor desarrollo que invierten escasos recursos en CTI, como Colombia y la gran mayoría de países de América Latina, lo que hacen es impartir una educación y una investigación aplicada en torno a los programas de educación y de investigación básica, aplicada y estratégica de las sociedades avanzadas.

Estas son razones por las cuales la educación en nuestros países es declarada poco pertinente y de menor calidad (reproduce conocimiento, pero no produce capacidades cognitivas propias y diferenciadas), lo que a su vez tiene efectos en el tipo de investigación aplicada que hacemos, como su término lo infiere, aplicación del conocimiento generado en otras latitudes.

En este sentido, debe entenderse que una educación de calidad y pertinente y una investigación de nuevos contenidos, se sustenta en esfuerzos y desarrollos teóricos singulares (educación - investigación) como singulares son los ámbitos donde actúan. Por eso esfuerzos en investigación básica son condición necesaria de la identidad cultural de toda nación y de la conquista del desarrollo.

Como todos los procesos son graduales, como indica la historia de las sociedades avanzadas, nuestras naciones no pueden dejar de hacer *investigación básica e investigación estratégica*. Esta última alude a la apuesta que hace una nación o un territorio en pocas áreas a partir de factores endógenos. De esa manera la investigación aplicada en nuestros países sería producto de una combinación de fuentes de conocimiento externas y propias. La singularidad de la investigación en unas naciones es lo que permite integrar singularidades para desarrollos complejos entre capacidades de distintos países. No sólo son razones de economía de escala, son ante todo argumentos en torno a complementariedades de las ventajas generadas en conocimiento por cada sociedad: ventajas cognitivas, ventajas culturales. Las fortalezas de unas culturas en materia de conocimiento no son estrictamente las mismas que las de otras culturas. Pueden ser parecidas, pueden ser complementarias, pero no son iguales.

El conocimiento, en la medida que la globalización se difunde y en la medida que es más complejo, es la suma y la fertilización cruzada de conocimientos: es *inter-disciplinario*, es *inter-nacional* y hace parte de los procesos de integración entre países, ciudades, empresas y centros de investigación. Y es global a partir de múltiples y cruzadas condiciones endógenas claramente territorializadas: en países y ciudades-región concretas. No hay tal conocimiento universal surgido en el ciberespacio.

## GLOBALIZACIÓN Y CIUDADES

El nuevo contexto del conocimiento se desarrolla en ámbitos concretos: las ciudades, en sus universidades, en sus centros de investigación y desarrollo de tecnología, y en los diálogos formales e informales entre ciudadanos y ciudadanas que comparten y transfieren sus conocimientos e innovaciones. Lo más afortunado de la era moderna fue el nacimiento de las ciudades y de las universidades. Ciudad y universidad son un binomio inseparable de la modernidad y en los años del naciente siglo, la ecuación la conforman la ciudad, la universidad y los centros de investigación y de emprendimiento avanzados: *territorio-conocimiento- creatividad-innovación-emprendimiento*.

Así las cosas, lo local es lo nuevo de la reciente globalización, y las ciudades son las plataformas de la transformación productiva de los países y de la globalización. Entonces, las ciudades no sólo son un dato en el mapa: son la fuerza de las naciones y del mundo. Son la nueva geografía del planeta. Son los puntos a través de los cuales se nutren e integran mega redes globales.

La ciudad es un espacio de conocimiento de variopinta composición, que se encuentra en las escuelas, colegios y universidades, centros de investigación y de capacitación laboral, en la experiencia profesional, en las actividades empresariales y en las actividades de asociaciones y organizaciones sin ánimo de lucro, en los centros artísticos, en los centros de emprendimiento, en las bibliotecas, en los institutos culturales, en los clubes, en las sociedades eruditas, en el espacio público, en su sistema de movilidad y en muchos lugares más. (Ash y Nigel, 2002)

Por lo tanto, para que la ciudad sea un espacio de convivencia, no se puede dejar exclusivamente al arbitrio de intereses de unas partes, sino que debe ser construida a través de normas y valores colectivos, es decir, de capacidades y potencialidades endógenas que se convierten en identidades: *conocimiento* (educación – investigación – información); *creatividad* (educación – arte – diseño); *innovación* (gestión del conocimiento – investigación y desarrollo – nuevas empresas del conocimiento y de la innovación); *sustentables* (calidad de vida – espacio público - medio ambiente sano – energías renovables – sistemas modernos no contaminantes de movilidad); y *participación ciudadana y política* (autonomía – democracia - interdependencia).

A las anteriores identidades se suman vertientes inéditas, muchas de las cuales están activadas: la *recomposición demográfica* (prolongación de la esperanza de vida, reajuste de la curva poblacional por edades y sus impactos económicos, laborales y socioculturales); la *virtualidad* (realizar la mayoría de funciones cotidianas por medios digitales); el *esencialismo* (centrarse en cultivar la experiencia de las comunidades como base en un desarrollo endógeno sustentado en el conocimiento, la creatividad y la sostenibilidad); el *salto experimental* (entrar en una dinámica de aprendizaje individual y social más productiva); el nivel de conciencia (autogestión social a partir del acceso a un plano más elevado de entendimiento) (Carrillo Javier, 2005).

Desde una perspectiva económica, la ciudad es un artefacto productivo complejo que gracias a la acumulación de actividades permite aumentar la eficiencia y reducir los costos, factores que proceden de la difusión entre individuos y empresas de un determinado *know how* colectivo, de un conjunto de técnicas y de ideas que se transmiten y mejoran continuamente. En consecuencia, la

ciudad como fruto y como garantía colectiva no puede ser más que el resultado de un proyecto, tan abierto como se quiera, sensible a las nuevas demandas, atenta a las transformaciones, pero expresión de una intención, de una visión de futuro (Nel.Lo, 2002).

Los vínculos de proximidad en la competitividad de las empresas están referidos a beneficios de la cooperación interempresarial, contacto cara a cara, transacciones locales y conocimiento compartido. En esto tampoco hay dogma. A veces el desarrollo del sistema urbano, a veces las relaciones intralocales o intrarregionales, a veces la preeminencia de la evolución innovadora de las firmas, explican de manera diferenciada el éxito competitivo de las empresas y de las ciudades. Esto depende de factores específicos, fines de detectar y diferentes unos de otros, propios de cada ámbito, simple y llanamente porque son culturales. La manera como un territorio transforma su economía y organiza su producción, la manera como desarrolla empresas innovadoras y como organiza su sistema de conocimiento, son productos culturales y de su relación con el desarrollo.

Por lo hasta ahora expuesto, la ciudad se ha convertido en el espacio preferente para el desarrollo de las economías. La proximidad de empresas y de actores facilita los intercambios en buenas condiciones económicas; la diversidad del sistema productivo potencia la dinámica económica; la interacción entre las empresas y actores facilita las negociaciones y los acuerdos entre ellos, así como la difusión de la información y del conocimiento; y la concentración de recursos humanos e institucionales, unida a la presencia de servicios a las empresas convierten a las ciudades en espacios para la creación y difusión de las innovaciones, estimulando el aprendizaje de la cultura emprendedora y competitiva por parte de los individuos y las organizaciones. (Vásquez-Barquero, 2005)

La ciudad, además, es el lugar de interacción por excelencia. Los lugares de encuentro de los decisores económicos, políticos, culturales y sociales; de los artistas, diseñadores, técnicos, investigadores, profesionales y trabajadores que están normalmente, en la ciudad. En ella se localizan las oficinas de las administraciones y las sedes de las empresas en las que se toman decisiones de inversión, los centros de formación y de investigación, los centros de emprendimiento, los recintos feriales y de exhibición de productos, los lugares de ocio y de la cultura. La ciudad es un espacio de relaciones e intercambios que permite la formación de redes a través de interacciones culturales, económicas, sociales, científicas y políticas. Las relaciones de red reducen la incertidumbre y facilitan los intercambios, por lo que garantizan mejores resultados económicos a las empresas y sistemas productivos locales. (Nel. Lo. 2002)

Las ciudades desde hace siglos son el principal espacio de las acciones del ser humano. En la sociedad y economía del conocimiento se constituyen en los territorios donde operan los flujos de todos los intercambios del quehacer humano, pero también donde se generan y concentran las mayores capacidades para aprender y producir conocimiento, innovación y creatividad. De ahí que las ciudades que más desarrollen sus capacidades endógenas en el contexto del nuevo paradigma de sociedad, serán los territorios del futuro, sobre todo para países en desarrollo como Colombia y demás países latinoamericanos que necesitan acelerar procesos de transformación global.

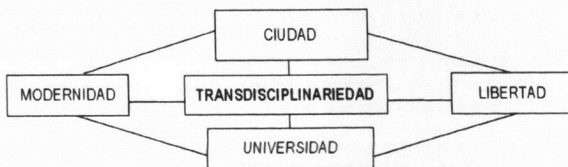
Para que lo anterior suceda, se deben superar vestigios de carácter cerrado, autoritario, excluyente, elitista y privatista, tanto de las ciudades como de las universidades, hacia el reconocimiento y la valorización de la pluralidad, la diversidad, la interdisciplinariedad, la transdisciplina-



riedad (como se expresa en la gráfica 4): la ciudad moderna, como espacio de la libertad y de la creatividad. (De Paula Joao Antonio en Brandao Leite, 2006) y por tanto las ciudades del conocimiento y de la creatividad no pueden serlo, si no son espacios de emancipación, de experimentación y de invención de nuevas formas de convivencia, sociabilidad, solidaridad y de libre expresión.

Adicionalmente, el foco de las políticas espaciales se ha desplazado de las políticas centralizadas (de arriba - hacia abajo), a iniciativas territoriales y políticas (de abajo hacia arriba). Se asiste a un proceso de transformación, coherente con la globalización de la sociedad del conocimiento, que combina políticas centralizadas con formas territoriales más autónomas y flexibles (Alfonso y Vásquez-Barquero, 2002). A su vez, la mayor autonomía territorial puede derivar en la formación de nuevos territorios dado que un ámbito puede participar en varios procesos de integración interterritoriales, integración que en última instancia es entre ciudades, sea por razones de vecindad; por razones de complementariedad en dinámicas específicas de interés común: económicas, políticas, ambientales, del conocimiento; o porque están unidas a través de redes globales de distinto tipo.

Gráfica 4. La ciudad moderna y su estudio



Fuente De Paula JA

## QUÉ ES UNA CIUDAD DEL CONOCIMIENTO

El campo del estudio de ciudades del conocimiento (CC en adelante), si bien es reciente, es ya una disciplina especializada e institucionalizada: publicaciones especializadas, foros presenciales y virtuales, asociaciones de profesionales y centros de investigación se ocupan de su estudio. La producción intelectual especializada crece vertiginosamente. Knowledge Cities Clearinghouse ([www.knowledgecities.com](http://www.knowledgecities.com)) recoge y actualiza continuamente conocimientos de dominio público sobre ciudades del conocimiento. El campo de las CC es una ramificación del Desarrollo Basado en el Conocimiento (DBC). Este tipo de desarrollo es resultado de la confluencia de las teorías del desarrollo económico y la gestión del conocimiento, así como de la confluencia de los estudios sobre territorios innovadores y la planeación urbana (Carrillo J, 2005).<sup>1</sup> Así mismo,

1. El bagaje de corrientes de pensamiento que pueden nutrir procesos de cambio endógeno en la construcción de ciudades o polos del conocimiento debe considerar a la *cultura* como núcleo fundamental, sobre todo en relación con el desarrollo y con preservar la identidad y su fertilización con otras culturas en la globalización.

A partir de ahí el *bagaje teórico del desarrollo endógeno* que involucra corrientes de pensamiento, como: la *concepción marshalliana* de las ventajas de aglomeración de los distritos industriales y más relacionado con la construcción de cadenas productivas; *elementos de la economía industrial e institucionalistas* (tesis de la especialización estratégica y flexible, y del costo transaccional del neo - institucionalismo de North); la *nueva economía de la innovación*

la Asociación Internacional de Tecnópolis (WTA, por sus siglas en inglés) cuenta dentro de sus miembros a ciudades de Canadá, Estados Unidos, México, Brasil, Alemania, Francia, Inglaterra, Polonia, Suecia, Rusia, Bielorrusia, India, Malasia, China, Corea, Japón, Taiwán, Australia, Nueva Zelanda.

La ciudad del conocimiento se puede definir como un medio creador e innovador conformado por un gran sistema de estructuras sociales, institucionales, organizativas, económicas y territoriales que crea condiciones para la generación continua de sinergias (Castells y Hall, 1994), entre actores públicos, privados y universidades, para el desarrollo de nuevas industrias y de nuevos servicios que incorporen conocimiento y creatividad, del más alto valor agregado, a partir del conocimiento generado en los sistemas de educación y de ciencia y tecnología, a través de infraestructuras de investigación y desarrollo, y de la capacidad creadora de la respectiva cultura. (Acosta, 2006)

En consecuencia, el conocimiento es propio de la cultura territorial (desarrollo endógeno) para fundar su desarrollo futuro (capacidad de articular futuro y negociar conscientemente con la historia su identidad). Estos capitales propios se complementan con el mejor aprendizaje de fuentes externas de conocimiento e innovación (concepto de interdependencia e integración entre territorios). En últimas, la ciudad del conocimiento se entiende como un espacio urbano, moderno, creativo, innovador, flexible, sustentable, equilibrado, comprometido y tolerante.<sup>2</sup>

Una ciudad del conocimiento dispone de procesos nacientes o consolidados de integración empresarial (cadenas productivas, acuerdos de asociatividad entre empresarios, clusters, complejos productivos del conocimiento y de la innovación), con ambientes donde las empresas innovadoras pueden consolidarse a través de centros de emprendimiento o semilleros de empresas innovadoras, incubadoras de empresas, parques científicos y tecnológicos, agencias para el desarrollo local, polos innovadores con centros de investigación y de desarrollo tecnológico de calidad que hagan posible relaciones universidad-empresa - estado, con un sistema de educación y de salud de calidad al servicio de toda la ciudadanía, un sistema de movilidad con transporte moderno – construido o en desarrollo –, con tecnologías de la información y de comunicaciones apropiadas y difundidas en el tejido social, con sectores residenciales modernos, sectores urbanos en declive en proceso de reconversión, espacio público ambientalmente sano, una contundente y creciente ac-

---

*u el modelo evolutivo* (los sistemas de innovación); *la incorporación de conceptos sociológicos* (entorno social, entorno global, sociedad de la información, sociedad del conocimiento); *enfoques de estudios regionales* (las ventajas de aglomeración de Michael Storper, el distrito industrial de Becattini, Garofoli, Vázquez Barquero; los distritos tecnológicos de Antonelli; el cluster de Porter; el medio innovador del Gremi; los arreglos productivos locales de los brasileros que es un modelo adaptado de algunos de los anteriores, entre otros); *el crecimiento endógeno* de Romer y Lucas, aportes específicos sobre *desarrollo y sistemas de transporte*, *la estructura coherente* de Harvey referida a ciudades y movilidad; *Dyson sobre las redes*, *la reciente escuela de los estudios comparativos*, *el uso de las técnicas de la prospección*, determinadas discusiones de *la escuela de economía de la empresa sobre emprendimiento, gestión y creación de conocimiento*. La economía sistémica si se acepta como un modelo abierto y por tanto flexible, es un instrumento válido para ensayar y desarrollar con rigurosidad modelos de desarrollo endógeno para nuestras ciudades del futuro.

2 Por ser un tema relativamente nuevo, las definiciones sobre qué es una Ciudad del Conocimiento, son muchas, y depende del campo de abordaje desde la cual se la quiera definir. Por ello, otras denominaciones tales como: ciudad de la educación, ciudad de la investigación, ciudad de los investigadores, ciudad de la innovación, ciudad de la creatividad, ciudad de las ideas, ciudad de los sentidos, tecnopolos, clusters de la innovación y del conocimiento, ciudades - región de la innovación, red tecno - industrial, son sinónimos de ciudad del conocimiento.

tividad cultural, y una agresiva promoción internacional para atraer inversionistas, conocimiento, innovación y visitantes. (Acosta J, 2008a)

En este contexto, la innovación aparece como consecuencia de procesos de aprendizaje colectivo y se desarrolla en un contexto social, institucional y cultural específico. Ciudades que permiten a las empresas a través de una red de contactos y relaciones, acceder al conocimiento y sobre todo a las innovaciones. Esta aproximación conduce a una definición de un modelo interactivo, que constituye un paradigma alternativo al modelo lineal de innovación. (Asheim y Isaksen, 1997, tomado de Maspons R, 2004).

La ciudad como acumulación localizada de conocimiento y de creatividad, facilita la acción creativa y posibilita altas cotas de interacción social sobre las cuales tejer de manera permanente el proceso de constitución de un nuevo conocimiento. Al respecto, existe un círculo virtuoso entre generación de conocimiento y sus efectos en la generación de innovación, de cambio técnico y de desarrollo económico que a su vez revierten en la creación de mayores niveles de conocimiento y en el desarrollo de nuevos campos de conocimiento. (Trullén J, LLadós J, Boix R, 2004). La ciudad del conocimiento no se puede pensar como una extrapolación de la ciudad industrial y por tanto entenderla como parte de una ruta lineal del modelo industrial, es decir, una "nueva" ciudad dentro de la vieja ciudad industrial. En síntesis, las ciudades del conocimiento obedecen a procesos de desarrollo endógeno<sup>3</sup> para transitar de la modernidad industrial a la modernidad de la sociedad postindustrial y sustentable del conocimiento y de la creatividad.

Por lo expuesto, un ámbito que no genera capacidades propias no se puede constituir en un territorio del futuro. Así, toda senda encaminada a vincular con perfil propio un territorio en la globalización, se sustenta en procesos endógenos de cambio, en interacción con factores externos o exógenos. Por ejemplo, el Silicon Alley de la "capital del mundo", especializado en el desarrollo de multimedia, aprendió del Silicon Valley de California. Pero en la realidad son dos modelos distintos acordes con las especificidades de cada territorio.

La Universidad de Cambridge en Inglaterra intentó reproducir el modelo de la Universidad de Stanford y su relación con el Silicon Valley, y fracasó porque pretendió construir un proceso desconociendo factores endógenos, por lo cual debió replantear el esquema inicial. Hoy es un referente histórico de los más importantes del mundo en el tema.

Los esquemas sobre los cuales se construyen los *clusters* de software en Santiago de Chile, Guadalajara, Caracas, Montevideo, Bogotá, Medellín, entre otros, son diferentes, cada uno según las singularidades del ámbito. Lo mismo se puede decir de los distintos núcleos de software diseminados en la inmensa geografía de Brasil.

---

<sup>3</sup> Desarrollo endógeno es la capacidad de transformar el sistema socioeconómico; la habilidad para reaccionar a los desafíos externos; la promoción de aprendizaje social; y la habilidad para introducir formas específicas de regulación social que favorezcan el desarrollo de las características anteriores (Garafoli, 1995 tomado de Boissier, S, 2000). En términos simples, es la capacidad de una sociedad de modelar su propio futuro, desde adentro (Boissier, S, 2000), para tener su espacio y la mejor oportunidad en la globalización. El desarrollo endógeno también se puede definir como la visión propia del futuro para una inserción internacional con identidad, autónoma, interdependiente y proactiva. (Acosta, J, 2006)

Así mismo, la diferencia entre Buenos Aires y Río de Janeiro, la primera se reconoce y conoce como una ciudad de la creatividad; y la segunda, quiere hacer de la creatividad un factor de reconocimiento de su identidad cultural y económica, son casos de procesos distintos que en ninguna circunstancia pueden ser iguales, por factores endógenos diferentes.

Dadas las especificidades de cada ámbito, es la razón por la cual se deben observar distintas experiencias cuando se trata de aprender y de avanzar a procesos de desarrollo de nuevo tipo. En América Latina, en años no lejanos, se incurrió en el error de mirar un caso exitoso, y se asumía que ese era el modelo a reproducir. Por supuesto, fracaso anticipado.

Las ciudades del conocimiento representan un desafío a la imaginación y a la innovación humana, y todavía no están terminadas de inventar, entre otras razones, porque deben ser ciudades sustentables, y esto significa replantear muchos paradigmas de la sociedad industrial y de la hipereconomía de consumo que tienen en peligro la sostenibilidad global. En los Emiratos Árabes, vecina a Abu Dhabi, se está comenzando a construir Masdar, una ciudad que será referente para otras en el mundo. No habrá carros, pero nadie se quedará sin transporte. Las casas no desperdiciarán energía con el uso de aire acondicionado. El sistema de energía será totalmente renovable: paneles solares y turbinas eólicas. Habrá una universidad especializada en industrias de energías del futuro. Y la especialización principal de su economía será el desarrollo de energías renovables. La primera etapa estará lista en 2011 y acogerá 50.000 habitantes. Una ciudad sustentable del conocimiento y la innovación.

Podría parecer que las ciudades del conocimiento son casi perfectas desde la perspectiva que se las quiera mirar. Pero no es así, porque la globalización económica, soportada en las tecnologías de la sociedad de la información, ambas controladas por la globalización de las grandes corporaciones transnacionales, ha profundizado desigualdades, en términos de los altos ingresos de los empleados de las industrias de nuevos servicios, y los bajos o menores ingresos de los trabajadores menos calificados del mismo sector y de otros sectores. Las "ciudades de la pobreza" en las grandes metrópolis y en las ciudades de mediano tamaño de los países en desarrollo, si bien son una herencia de la sociedad industrial, no parecen ceder en su magnitud y problemática en los umbrales de la sociedad del conocimiento. Por el contrario tienden a profundizar las condiciones de sobrevivencia. Así mismo, se ha manipulado perversamente fenómenos que los consideran problemas de los países en desarrollo, y no son interpretados como fenómenos reales de la globalización transnacional y de la globalización en general: los inmigrantes pobres, pero no los inmigrantes calificados transnacionales. (Sassen, S. 2007)

Por eso las ciudades, entre ellas las ciudades del conocimiento, son espacios donde se materializan las contradicciones de la globalización económica. Por un lado, poseen una concentración desproporcionada de poder empresarial y son el terreno clave para la sobrevaloración de la economía corporativa; por otro lado, poseen una concentración desproporcionada de habitantes en situación de desventaja y son terreno clave para la subvaloración de dichos habitantes. Esta presencia conjunta se da en un contexto donde: a) la transnacionalización de la economía ha crecido y ha convertido a las ciudades en espacios cada vez más estratégicos para el capital global; y b) los habitantes marginados van ganando presencia política y están haciendo oír sus demandas a la ciudad.

La creciente distancia entre estos dos actores destaca aún más su presencia conjunta en las ciudades. (Sassen S, 2007).

Esta realidad global también le da un nuevo elemento a la discusión de la inequidad en sociedades secularmente inequitativas, como la mayoría de América Latina, sobre todo en los países de relativo mayor avance. Como si el tiempo de la mejor distribución de la riqueza no hubiera llegado. En este sentido, la sociedad del conocimiento no es la culpable de esta situación de inequidades ampliadas. El problema está en el enfoque del modelo mercantilista de la economía del conocimiento aplicado en nuestras sociedades. Sin embargo, la construcción de modos propios y superiores de sociedad, a partir de una lectura diferente de la sociedad y de la economía del conocimiento, podría generar nuevas condiciones para nuevas sociedades. Esta debe ser una estimulante línea de investigación, por los desafíos conceptuales y a la creatividad.

## CUÁNDO EMPEZARON A EMERGER LAS CIUDADES DEL CONOCIMIENTO

Luego de la segunda guerra mundial, los países desarrollados, con los Estados Unidos como nación líder, empezaron a reconocer el conocimiento como la principal fuente de crecimiento y desarrollo, producto del paradigma tecnológico sustentado en la microelectrónica y la informática, que derivó en el surgimiento de nacientes polos o regiones de desarrollo especializadas en la producción de nuevos bienes y servicios. Así mismo, algunos territorios que fueron líderes en la revolución industrial, también reconvirtieron sus economías para no quedar desenganchados del nuevo paradigma tecnoproductivo. Y más recientemente, ciudades de economías menos avanzadas se están vinculando a esta dinámica.

Desde hace seis décadas el modelo pionero lo constituye el Silicon Valley de California. A partir de esta experiencia, otros territorios han seguido la senda: Cambridge (Inglaterra), La ruta 128 del gran Boston en torno a las Universidad de Harvard y del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT por sus siglas en inglés), Helsinki, Tel Aviv, Bangalore, Singapur como ciudad-Estado, Hsinchu-Taipei (Taiwan), Silicon Alley (New York), Estocolmo, Uppsala, Seattle, San Diego, el triángulo de Carolina del Norte, Austin Ciudad del Conocimiento, el corredor de Princeton en New Jersey, Denver, Salt Lake City, Phoenix, Dallas, Portland, entre otras. En Europa: Londres, París, Berlín, Hamburgo, Munich, Hasteffen, Stuttgart, Frankfurt, Dortmund, Heidelberg, Roma, Milán, Bari, Bologna, Tristre, Torino, Ámsterdam, Barcelona, Madrid, Dublín, Edimburgo, Moscú, Sophia Antipolis, Bordeaux, Toulouse, Metz, Lyon, Niza, Lille, Grenoble, Montpellier, Budapest, Minsk, Gliwice, Novosibirsk, Bilbao, Evora, Valencia. En Asia: el eje Tokio-Yokohama, Sapporo, Seúl, Asan, Daejeon, Jeju, Shangai, Beijing, Chandu, Nanjin, Hefei, Xian, Shenyang, Changchun, Melbourne, Adelaida, Brisbane, Gladstone, Townsville, Quezon, Sailkot en Pakistán. En África (Nigeria, Angola, Mozambique, Tunes, Namibia) y en Países Arabes (Jordania, Egipto, Bahrain), también empiezan a emerger ambientes del conocimiento, entre tantas otras ciudades – cada día la lista se incrementa en la medida en que los contenidos de la sociedad del conocimiento: educación de calidad, investigación, nuevos desarrollos basados en la inteligencia y la creatividad, producción de bienes de alta tecnología o ALTEC, y la sustentabilidad de las ciudades, son conceptos que se van arraigando e irrigando por el planeta – conforman algunos de los territorios líderes en el mundo.

Como consecuencia de enfoques de desarrollo policéntrico en torno a las grandes ciudades, se constata el seguimiento de un naciente movimiento en los países desarrollados y en algunas

economías emergentes, de ciudades de menos de 250.000 habitantes que también se proyectan a futuro como economías del conocimiento.

### **PROYECTO AURORA DE LA POLÍTICA DE REGIONES DE LA UNIÓN EUROPEA**

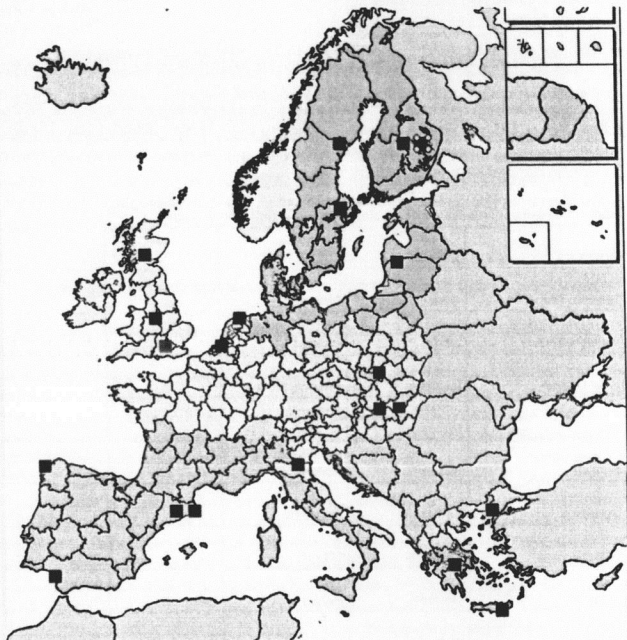
Impulsado en 2006 en el marco de la política europea de regiones en el contexto del Programa Interreg III C, participaron 21 pequeñas ciudades (entre 10.000 y 200.000 habitantes) de 14 naciones europeas con interés común para desarrollarse como economías del conocimiento. Las poblaciones europeas del proyecto AURORA, son:

**Tabla 1. Pequeñas ciudades europeas en la economía del conocimiento**

<b>Inglaterra</b>	<b>España</b>	<b>Grecia</b>		
Brighton and Hove	Girona	Heraklion		
Telford y Wrekin	Jerez	Kavala		
Vest Lothian	Manresa	Western Achaia		
	Vigo			
<b>Hungría</b>	<b>Suecia</b>	<b>Finlandia</b>		
Grongyos	Eskilstuna	Jyvaskyla		
Erd.	Sundsvall	Mikkeli		
<b>Bélgica</b>	<b>Lituania</b>	<b>Holanda</b>	<b>Italia</b>	<b>Rep. Checa</b>
Hisselt	Klaipeda	Leeuwarden	Regio Emilia	Trinec

Esta experiencia es importante para nuestros países porque es conveniente pensar las pequeñas poblaciones como ciudades del futuro, transformándolas en ámbitos capaces de desarrollar capacidades endógenas de un nivel superior (no como ámbitos desordenados y mal replicados de las ciudades de mayor tamaño), que brinden opciones a sus habitantes y a ciudadanos de las ciudades mayores. En Brasil ya se constatan pequeñas ciudades que se gestionan como ciudades sostenibles de la innovación y del conocimiento: San Carlos y Campo Bom, que se muestran en este libro, son dos de ellas. Una política estatal en la materia tendría impactos positivos inimaginables de múltiple espectro. Brasil tiene un Ministerio de Ciudades, mientras tanto, en Colombia, que es un país de ciudades, la institucionalidad del Estado para el desarrollo de las urbes es vetusto, por decir lo menos, al igual que todo el sistema para el desarrollo regional, así sea ponderado por algunos regionalistas latinoamericanos.

Mapa 1. Las pequeñas ciudades europeas del proyecto Aurora



### *LAS IDEÓPOLIS DEL REINO UNIDO: CIUDADES – REGIÓN DE LAS IDEAS*

Este proyecto que tuvo como objetivo caracterizar distintas ciudades del Reino Unido en el contexto de ciudades del conocimiento o de las ideas: una denominación muy creativa. En el estudio no se consideró Londres por ser una metrópoli que cumple con las condiciones de una ciudad avanzada que además representa más del 40% del PIB nacional. (Jones A, Williams L, Lee N, Coats D, Cowling M, 2006)

Como criterios de medición se adoptaron dos variables: porcentaje de empresas de alta tecnología en el total de empresas de la respectiva ciudad; y empleo generado por esas empresas de alta tecnología. Se miró también la ciudad y la ciudad ampliada como ciudad – región, y como casos internacionales comparativos se consideraron: Munich, Lisboa, Dublín, Londres, París.

**Tabla 2. Las Ideópolis del Reino Unido**

Ciudad	Empresas de alta tecnología (%)		Empleo generado (%)	
	Ciudad	Ciudad – región	Ciudad	ciudad - región
Edimburgo	38	30	54	43
Bristol	40	35	48	41
Glasgow	32	28	49	40
Liverpool	32	34	49	38
Newcastle - Gateshead	--	28	49	38
Manchester	38	30	52	36
Leeds	32	28	41	36
Sheffield	28	26	40	35
Birmingham	30	27	43	34

Esta información muestra tres importantes comportamientos, que reflejan la existencia e importancia de la economía de la sociedad del conocimiento: primero, la destacada participación de las empresas de alta tecnología en el conjunto de empresas de cada ciudad; segundo, la desconcentración de la producción de alta tecnología razón por la cual la ciudad ampliada, es decir, la ciudad – región, tiene una tasa igualmente importante en la producción de alta tecnología; y tercero, tal vez lo más contundente, constatar el gran impacto en la generación de empleo de las industrias altec.

Luego de análisis adicionales se llegó a una clasificación de Ideópolis según su desempeño en variables clave asumidas en el proyecto para medir una Ideópolis o ciudad del conocimiento.

**Tabla 3. Tipos de Ideópolis del Reino Unido**

Ideópolis Ciudades – Región:	Londres y Edimburgo.
Casi Ideópolis:	Bristol y Manchester.
Ideópolis en etapa temprana:	Newcastle y Glasgow
Ideópolis potenciales:	Birmingham y Sheffield.
Ideópolis Secundarias:	Cambridge y Brighton

Esta clasificación muestra que no es suficiente tener una elevada producción de bienes de alto contenido tecnológico para ser una Ciudad del Conocimiento. Lo importante es desarrollar otra serie de elementos avanzados, como los ya señalados en este capítulo, para que integralmente una



ciudad sea un ámbito del conocimiento. Es más, en Cambridge se creó el primer parque científico y tecnológico de Inglaterra y de Europa, pero se considera que en el futuro será una ciudad del conocimiento secundaria, si no adelanta un proceso de transformaciones radicales. Esto quiere decir, que ya se empiezan a evidenciar rasgos de ciudades que se han estancado porque han surgido nuevas y con mayor dinamismo en el desarrollo integral de elementos de una ciudad del futuro. Mientras en los países avanzados se constatan estos movimientos, en América Latina, concretamente en Colombia, el proceso recién está emergiendo.

### *UNA REGIÓN BINACIONAL DE TECNÓPOLIS EN LOS PAÍSES NÓRDICOS DE FINLANDIA Y SUECIA*

Este es un caso típico de una aglomeración binacional de pequeñas ciudades especializadas en actividades de alta tecnología. Lo interesante es ver cómo cada ciudad reafirma su identidad con sustento en su especialización principal, y en los casos donde son varias las actividades productivas de alta tecnología, su identidad como ciudad del futuro es más amplia, caso de Oulu, especializada en siete actividades altec. Ver tabla 4.

Adicionalmente, este registro de procesos de ciudades del conocimiento, lo que muestra es que es un tema maduro en ciertos países (Suecia y Finlandia), motivo de interés para otros (Proyecto Aurora) y una renovación del concepto en el caso del Reino Unido, con el nombre de Ciudades de las Ideas. Por tanto, sería objeto de una investigación específica hacer un mapa de urbes y regiones latinoamericanas que con mayor contundencia están ingresando a la sociedad del conocimiento.

Tabla 4. Tecnópolis en Suecia y Finlandia

ÁREA DE TECNOLOGÍA												
Tecnología espacial	Electrónica, Subcontratación	Software	Tecnología Ambiental	Tecnología Multimedia	Tecnología Médica	Microelectrónica	Biología	Tecnología de Energía	Optoelectrónica	Prueba de Autos		
X											Astropolis, Sodankylä	REDES DE TRABAJO MULTIPOLIS
							X				Biópolis, Kajaani	
X			X								Contrópolis, Kemi	
X				X							Measurepolis, Kajaani	
											Mediapolis, Rovaniemi, Tornio	
X	X				X		X				Mediopolis, Oulu	
X						X					Micrópolis, Li	
		X	X								Naturpolis, Kuusamo	
	X										Powerpolis, Kemijärvi	
	X										RF -Polis, Ylivieska	
	X	X									Softpolis, Raahe	
X	X	X	X	X		X			X		Technopolis, Oulu	
	X										Assemblypolis, Pajala	
	X										Electrópolis, Kalix	
				X				X			Energypolis, Pitea	
								X			Hydropowerpolis, Jokkmokk	
X	X				X						Instrupolis, Gällivare	
X	X	X	X	X							IT - Polis, Luleå	
X			X								Spacepolis, Kiruna	
X										X	Testpolis, Arjeplog	
Frontera de Comercio												
Fuente: Commission of the European Union. RIS. 1999												

## ASIA

No se puede dejar de mencionar otras referencias del asombroso desarrollo de China, nación que construye nuevas ciudades bajo el concepto de ámbitos de la economía del conocimiento. Los desarrollos urbanos están ligados a construir ciudades sustentables del conocimiento y de la innovación. Más de veinte ciudades nuevas han emergido en los últimos años. Y son por decenas las que han crecido bajo un enfoque de desarrollo desconcentrado. A principios de los años 1990 había en este país 19 ciudades de más de un millón de habitantes. En 2008 son más de 170.

Así mismo, cabe destacar el desarrollo de 19 ciudades de la tecnología en la isla de Taiwán en los últimos veinte años, el desarrollo de decenas de parques industriales, el surgimiento de 10 parques científicos y tecnológicos especializados en bienes y servicios de alta tecnología, y la implementación de 100 incubadoras de base tecnológica. Una ecuación sencilla: producción de alto valor agregado – desarrollo de alta tecnología – emprendimiento – ciudades de la ciencia - ciudades de la tecnología.

## AMÉRICA LATINA

En Latinoamérica el movimiento es más reciente, más espontáneo, más intermitente, más de unos pocos, y aún en búsqueda de su identidad. La superación de esquemas arraigados se convierte en barrera cultural para asumir nuevos desafíos epistemológicos, políticos, sociales, tecnoeconómicos, en síntesis, para asumir un nuevo reto cultural. Incluso, se recurre a la broma o a la burla para descalificar propuestas o posturas novedosas; en el mejor de los casos es objeto de mirada incrédula. Son posturas descalificadoras, en gran medida culpa de nuestros sistemas de educación que van a la saga en los paradigmas, así como por el carácter dependiente y no emancipador de la cosmovisión de actores preponderantes en nuestras sociedades. El desarrollo del conocimiento, más que las armas y las leyes, es el que verdaderamente libera.

Ahora bien, situados en 2009, los anteriores no son comportamientos generalizados y homogéneos en todos los países de América Latina, y dentro de ellos en todas sus ciudades. Hay países donde se puede afirmar que están a punto de superar esa lucha entre viejos y nuevos conceptos: Brasil es el mejor ejemplo, porque fue el primer país latinoamericano en los últimos 20 a 25 años, en ingresar de manera más masiva al mundo del futuro. Se constatan también movimientos que parecen irreversibles en ciudades de otros países: Argentina, Chile, Colombia, Panamá, Cuba, México, pero aún distantes de las experiencias de países y regiones más avanzadas como las arriba referidas en el espacio europeo, que son un pequeño ejemplo de ese movimiento de ciudades–región de todo tamaño y en todos los continentes por matricularse definitivamente en la sociedad del conocimiento y de la creatividad.

Hay cuatro problemas que se consideran críticos para evolucionar en los nuevos conceptos del desarrollo: el centralismo que asume el desarrollo regional como algo menor; la concepción que relegó a las ciudades como asiento de problemáticas sociales en las políticas nacionales y no como sistemas vivos, complejos, autónomos y razón de ser de los Estados – Nación; la falta de conocimiento, como consecuencia de lo recién expresado, en el nivel central del estado–nación de los nuevos paradigmas urbano regionales; y la falta de políticas estratégicas de Estado de largo plazo en materia de desarrollo tecnoeconómico: carencia de una política industrial o de competitividad selectiva, que afecta negativamente el enfoque estratégico que también deben tener las políticas comerciales y de ciencia y tecnología, en cuyo contexto las ciudades región son actores determinantes.

En Colombia, todo o mucho de lo manifestado en este aparte, es válido. A pesar de ello, las ciudades, aunque pocas, están construyendo su desarrollo en el contexto de sociedades del conocimiento. Medellín y Manizales, como se verá más adelante, son los mejores ejemplos. Incluso, se constatan experiencias que a comienzos de este siglo se devolvieron al poco rato de impulsarlas. Sin embargo, quieren retomar el camino con más argumentos y claridad sobre lo que es deseable,

posible e indispensable hacer: Barranquilla, Bucaramanga y Pereira, como se podrá constatar más adelante. Bogotá, por supuesto, tiene condiciones excepcionales, pero carece de un proyecto común, integral, sistémico y de largo plazo, que guíe la senda.

Dada esta breve lectura de nuestros países, es posible afirmar que hay un número importante de ciudades que se proyectan como ciudades del conocimiento, de la tecnología, de la innovación y de la creatividad: Sao Paulo, Buenos Aires, Río de Janeiro, Ciudad de México, Bogotá, Santiago de Chile, Brasilia, La Habana, Curitiba, Florianópolis, Porto Alegre, Campinas, Belo Horizonte, Montevideo, Monterrey, Guadalajara, Medellín, Córdoba, Rosario, Manizales, Bucaramanga, y ciudades de pequeño tamaño como Sao José dos Campos, Sao Carlos, Sao Leopoldo, Nova Hamburgo – Campo Bom, Popayán, Ciudad de Mérida en Venezuela, el proyecto de la Ciudad del Saber en la zona del Canal de Panamá, el polo de Rafaela en Argentina, entre otras. El inventario riguroso está por hacerse.

### **CIUDADES DEL CONOCIMIENTO Y NUEVAS TECNOLOGÍAS: TIC, CIUDADES DIGITALES, TECNOLOGÍAS EMERGENTES, GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE ALTA TECNOLOGÍA**

Los mercados nacionales y globales, así como las organizaciones transnacionales, necesitan lugares centrales donde se realice el trabajo más complejo del manejo u operación de la globalización. Es más, el sector financiero también requiere una enorme infraestructura física de nodos estratégicos con una hiperconcentración de instalaciones. Incluso los sectores informáticos más avanzados poseen un proceso de producción ligado en parte al territorio, ya que – aunque sus productos sean hipermóviles – requieren una combinación de recursos determinados. La nueva topografía económica que el espacio electrónico está generando es apenas una instancia o fragmento de una cadena económica más amplia inserta, en buena medida, dentro de espacios no electrónicos. (Saskia Sassen, 2007)

No existe ninguna empresa o industria absolutamente virtual. Incluso los sectores más avanzados de la industria informática, como el sector financiero, se instalan parcialmente en el espacio virtual. Lo mismo sucede con el desarrollo de software. En general, se describe a dichas industrias en función de la hipermovilidad de sus productos y del alto grado de especialización de sus profesionales, pero se dejan de lado los procesos de trabajo y la infraestructura de instalaciones y trabajo no calificados que éstas requieren, y que están localizadas en ciudades. (Saskia Sassen, 2007)

### ***TIC Y LA MOVILIDAD DEL CONOCIMIENTO Y LA INFORMACIÓN***

La digitalización creciente de las actividades económicas y de investigación y desarrollo, no ha eliminado la necesidad de disponer de centros productivos y financieros de gran importancia y escala como los numerosos Silicon Valleys diseminados por el globo, dotados de recursos materiales (infraestructuras informáticas), del conocimiento (recursos humanos, centros de investigación), empresas desarrolladoras de bienes informáticos y empresas de servicios dedicados a la difusión y apropiación de estas tecnologías. Si no existieran estos centros urbanos avanzados, la implementación y gestión de las nuevas tecnologías convertidas en bienes, servicios y en poderosas actividades económicas, no sería posible, y su extensión a ciudades menos avanzadas, tampoco sería posible.

De esta manera, existen retos con las nuevas tecnologías de la información y de las comunicaciones –TIC, que inciden cada vez más en el quehacer individual de los ciudadanos y en la productividad social y económica de toda la sociedad: la movilidad del conocimiento y de la información por las autopistas digitales. En este aspecto, el reto consiste en mantenerse a su ritmo, para acceder a información que se genera en todo el planeta y convertirla en conocimiento y capacitación como elemento fundamental para posibilitar procesos de desarrollo endógeno en la sociedad del conocimiento. En consecuencia, las ciudades que no actúen con prontitud y claridad en sus objetivos frente a las brechas tradicionales de desigualdad, estarán incorporando una nueva desigualdad: la desigualdad digital.

La impresionante velocidad con la que estas tecnologías están evolucionando tecnológicamente, con mejores precios y penetración en los países y territorios más avanzados, hará que antes del año 2015 esos ámbitos logren tasas plenas de cobertura; mientras tanto, sociedades en desarrollo lo harán a ritmos más lentos. Sin embargo, no se puede suponer que las sociedades en desarrollo en relación al uso generalizado de las TIC, se circunscriben al factor tiempo. No es así. El asunto de la brecha digital es cómo las sociedades asimilan el nuevo paradigma, siendo los desafíos de mayor exigencia aquellos de índole cuantitativa y sobre todo educativa y de apropiación vía investigación, desarrollo e innovación (I+D+i). Por ello, las intervenciones en el área de estas nuevas tecnologías deben perseguir al menos cinco metas:

i) Dimensionar el tamaño de las TIC en el territorio con el fin de identificar el nivel de aprovechamiento (dominio) de las nuevas tecnologías por zonas de la ciudad, niveles de ingresos, género, edades, por cadenas productivas y *clusters*, desarrollos propios, entre otros campos de observación.

ii) Crear observatorios TIC o fortalecer núcleos de seguimiento para monitorear de manera permanente la evolución del territorio en la materia, pero al mismo tiempo para coordinar su mayor y mejor divulgación. Los estudios de partida, como los sugeridos, no son suficientes dada la aceleración de estas tecnologías, que cambian de la noche a la mañana el comportamiento y las oportunidades, cerrando o ampliando brechas respecto a otros territorios en el planeta. Por eso, un Observatorio TIC debe también evaluar las condiciones previas de una ciudadanía para incorporar nuevas tecnologías de gran impacto social. Es decir, debe ser una unidad de preacción y no sólo de reacción.

iii) Desarrollar corredores, territorios o zonas digitales especializados en estas tecnologías. Esta acción puede significar la reestructuración de una zona de la ciudad o la orientación hacia este fin de una nueva zona que posiblemente y de manera espontánea se esté encaminando en esa dirección. Las experiencias son múltiples en Estados Unidos, Canadá, Unión Europea, Asia, Brasil y México. Un ejemplo de este tipo de proceso es el *Pacto Industrial de la Región Metropolitana de Barcelona* y su proyecto estrella 22@ (componente clave del proyecto *Barcelona, Ciudad del Conocimiento*), con el cual la vieja zona industrial del Poblenou, a partir de un plan de reestructuración urbana, se ha convertido en la principal área para la instalación de empresas TIC, nuevos complejos habitacionales, centros culturales de diverso tipo, recuperación y conservación de patrimonios arquitectónicos de la era industrial y un moderno sistema de transporte.

Otra experiencia de transformación urbana hacia una economía de TIC, la muestra Porto Alegre y su Región Metropolitana que va desde el Valle de Sinos (donde están ubicados el parque

tecnológico VALETEC, el polo de Informática de Sao Leopoldo) hasta Caxias do Sul, (polo avanzado de la industria metalmecánica) pasando por Porto Alegre donde se encuentra el parque tecnológico TECNOPUC cuya principal especialización son las TIC, la fábrica de chips de CEITEC, el Núcleo de Alto Desempeño Computacional de la Universidad Federal de Río Grande do Sul (uno de los siete del Sistema Nacional de Procesamiento de Alto Desempeño – SINAPAD, de Brasil), el proyecto INFOVIA que lleva a toda la ciudad la malla de fibra óptica, el proyecto Porto Alegre Digital mediante el cual la población de bajos ingresos accede gratuitamente a internet, la Incubadora IETEC vinculada a PROCempa (empresa de TIC del municipio de Porto Alegre, equivalente a la Empresa de Teléfonos de Bogotá) para desarrollar proyectos emprendedores innovadores en TIC, y más de 1.000 empresas privadas del sector) se está convirtiendo en el *Valle del Silicio Riograndese*. Estos desarrollos están soportados en un fuerte tramado institucional: la Asociación de Empresas Brasileiras de Software y Servicios de Informática, la Asociación Sur- Riograndese de Apoyo al Desarrollo de Software (SOFTSUL), la Asociación de Usuarios de Informática y Telecomunicaciones de Río Grande do Sul (SUCEsu - RS), la Fundación Pensamiento Digital, y el Sindicato de Empresas Informáticas del Estado de Río Grande do Sul (SEPRORGS).

iv) Explorar oportunidades donde la ciudad tenga opciones como productora y desarrolladora de algunas áreas TIC. Para ello se debe fomentar y promover la I+D en el ámbito de estas tecnologías en el marco de una política y estrategia local de surgimiento de empresas TIC, que permita el desarrollo de una poderosa industria de software y servicios.

v) Sinergias y servicios a las empresas. Las TIC contribuyen decisivamente en procesos tendientes a promover sinergias productivas, dinámicas de innovación, transformación productiva, creación de nuevos servicios y redes de producción, distribución y organización económica y social.

En últimas, las ciudades disponen con las nuevas plataformas digitales de una poderosa herramienta de organización y desarrollo endógeno. Por tanto, los aportes de las TIC a la memoria y al desarrollo local exigen modificar las estrategias de análisis, cuestionar los métodos y técnicas de investigación, integrar disciplinas y perspectivas de estudio, cambiar la mirada en un sentido productivo y ecológico. Los complejos entornos del ciberespacio y de las redes tecnológicas requieren investigación crítica y reflexiva y un nuevo marco teórico capaz de describir y comprender las condiciones técnicas del mundo electrónico posmoderno, desde una aproximación endógena. (Sierra, 2006)

## CIUDADES DIGITALES Y SU FUNCIÓN SOCIAL EN LAS CIUDADES DEL CONOCIMIENTO

Las ciudades digitales ofrecen oportunidades interesantes en el ámbito de la prestación de servicios sociales y, en particular, de aquellos dirigidos a las personas con discapacidad y a las personas mayores. Hoy en día, se maneja un concepto de discapacidad basado en un enfoque social más amplio que el referido a una persona con puras limitaciones físicas o psíquicas. El nuevo concepto está ligado a derechos civiles y a la no discriminación, entendiendo así la discapacidad como un hecho inherente al ser humano y como una manifestación más de la diversidad humana. El actual paradigma implica facilitar apoyos para que las personas con discapacidad tengan asegurados sus derechos como ciudadanos, la igualdad de oportunidades, la plena participación y la toma de deci-

siones, la vida independiente, la autosuficiencia económica y el acceso universal a políticas, programas, entornos, procedimientos y servicios. Para los colectivos más desfavorecidos o frágiles (discapacitados y mayores) se pretende garantizar la no discriminación y la plena participación mediante el diseño para todos y la accesibilidad a la sociedad de la información. (Cristina Rodríguez-Porrero, COTEC, 2005).

Desde el punto de vista social, las TIC suponen tantos riesgos (desconocimiento y desigualdad) como oportunidades (participación y beneficios para todos). La accesibilidad electrónica supone una nueva forma de evitar la exclusión social, asegurar la participación y aprovechar los aportes de todas las personas. Hay que asegurar que las nuevas tecnologías supongan mayores beneficios que desventajas para todas las personas.

El «Diseño para todos» es una estrategia cuyo objetivo es planificar desde el inicio entornos y productos accesibles, comprensibles y utilizables por todo el mundo. (Cristina Rodríguez-Porrero, COTEC, 2005).

- Servicios y productos accesibles para todos.
- Necesidades tenidas en cuenta desde el diseño.
- Si es necesario, aseguramiento de apoyos alternativos.
- Costes equivalentes.
- Consulta a usuarios.
- Información sobre disponibilidad de servicios y productos.
- Información accesible.

El concepto de diseñar pensando en todos implica que no existe el ciudadano «estándar», ya que hay diversidad de situaciones y circunstancias, que, además, son cambiantes a lo largo de la vida. Por todo ello, hay que atender a la diversidad, teniendo en cuenta el criterio de que un diseño de calidad para los discapacitados es un buen diseño para todas las personas. Otra ventana para las industrias creativas de diseño.

## NANOTECNOLOGÍAS Y LA CONVERGENCIA DE TECNOLOGÍAS

Estas tecnologías emergentes se han convertido en otro de los nuevos paradigmas del conocimiento mediante las ciencias aplicadas dedicadas al control y manipulación de la materia a una escala menor que un micrómetro (unidad de medida de la microelectrónica), es decir a nivel de átomos y moléculas, y se caracteriza por ser un campo esencialmente multidisciplinar que involucra a las ciencias química y bioquímica, biología molecular y física y a las tecnologías de la ingeniería microelectrónica y de proteínas, microscopios y pruebas de proximidad, imágenes electrónicas y posicionamiento molecular electrónico, materiales científicos, química supramolecular y química computacional, entre otras (Zuluaga, Sánchez, Aguilera, Medina, Colciencias, 2007).

Las nanotecnologías tienen un amplio universo de aplicaciones en los campos militar, medio ambiente, agricultura, medicina, robótica, TIC, energía, nuevos materiales, farmacéutica, entre tantos otros, cuyos desarrollos por ahora apuntan a nuevos bienes y servicios impulsados por los gobiernos de los países avanzados y de las grandes corporaciones transnacionales. Es deseable que

las necesidades, problemas y potencialidades de los países en desarrollo, también sean objeto de sus avances y aplicaciones, a través de proyectos internacionales de investigación y desarrollo, y de iniciativas igualmente internacionales para su control y regulación que impida o regule su uso en beneficio y no en detrimento de la seguridad planetaria (Shelley T, 2006). Esta es una de las razones por las cuales hacen parte de los estudios sociales, y en ellos se conversa sobre la nanoética y sus nexos con el desarrollo sustentable. (Martins P R, Dalcomuni S M, Wood S, Lopez E, Money P R, Cozar J M, Valle S, 2005)

Por ahora, las nanotecnologías no se integran en un sector económico específico, pero sí es un área clave y transversal de las llamadas tecnologías emergentes. Así mismo, por su carácter multidisciplinar, las proyecta a un ámbito cada vez más complejo de acciones interdisciplinarias que ha dado paso al concepto igualmente emergente de *convergencia tecnológica* (info - bio - nano - cogno: IBNC), donde, por supuesto, las ciudades del conocimiento, son los territorios donde esta convergencia se desarrolla a través de la educación, la investigación y las empresas de tecnología.

Todas las economías desarrolladas y emergentes adelantan desarrollos en nanotecnologías. Japón, por múltiples razones asociadas a su escasa dotación de factores naturales, es el país que más invierte por habitante, seguido por Irlanda, Estados Unidos, Suiza, Israel y el promedio de países de la Unión Europea de los 25. Esto se refleja en la previsión de financiación en nanotecnología para el periodo 2006-2010, donde Japón es el que más invierte, luego Estados Unidos, a continuación el conjunto de la Unión Europea, China, Corea del Sur, Taiwán, Singapur, Canadá y Suiza. (García Martínez J, 2008).

En cuanto al número de instituciones del espacio europeo dedicadas a I+D+i en nanotecnologías, Alemania es el país líder con más de 750 instituciones, luego vienen en su orden Francia, Reino Unido, Holanda, Austria, Suiza, Bélgica, Italia, República Checa, Dinamarca, Polonia, Hungría, Suecia, Islandia, entre otros países. (García Martínez J, 2008).

Respecto a la distribución por países de la producción científica en revistas especializadas, el líder es Estados Unidos, seguido por China, Japón, Alemania, Corea del Sur, Francia, Reino Unido, Italia, Rusia, Taiwán, India, España. Según la SciFinder CAS, a finales de 2007 había 9.000 patentes en nanotecnología, que son la base para la creación de empresas de base tecnológica. En materia de empleo se estima que en 2014 el 11% de los empleos (más de 10 millones de empleos) en el sector industrial de los países avanzados lo generarán empresas de nanotecnología. (García Martínez J, 2008)

En el contexto latinoamericano Brasil es el país que hace presencia en este mapa mundial de las nanotecnologías, así no sean representativas las cifras respecto a economías avanzadas, en la política de desarrollo productivo y en la de ciencia y tecnología, es un área estratégica.

## GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO Y DE LA CREATIVIDAD

La gestión del conocimiento y la creatividad es una tecnología del conocimiento (cogno), para el desarrollo de las organizaciones, que hace parte integral de la planeación estratégica, y se puede adaptar al desarrollo de ciudades del conocimiento, en la medida en que se centre en la *creación de conocimiento*. Esta variante introducida por Ikujiro Nonaka, se puede reinterpretar y adaptar a las ciudades, si indicadores de capacidad tecnológica, que emplean las organizaciones, se utilizan



para medir la capacidad tecnológica de una ciudad o de una región (Maspons R, 2004). Algunos indicadores son los siguientes:

- Número de personas dedicadas a I+D.
- Recursos destinados a I+D (incluye la investigación cooperativa y actividades de vigilancia tecnológica).
- Número de patentes registradas.
- Grado de modernidad de las instalaciones productivas. Léase también el grado de modernidad de las actividades productivas estratégicas de la ciudad.
- Nivel de formación de la mano de obra en un sentido amplio de la pirámide de los empleados. De técnicos hasta doctorados.
- Recursos destinados a la formación en el uso y desarrollo de nuevas tecnologías.
- Capacidad de generar ideas innovadoras que en el caso de ciudades se convierten en número de empresas innovadoras.
- Dotación de infraestructuras de investigación y desarrollo tecnológico.

### ***PRODUCCIÓN DE BIENES Y SERVICIOS DE ALTA TECNOLOGÍA***

Países, regiones de países y ciudades con mayor desarrollo científico, tecnológico y productivo, son los territorios donde las nuevas industrias y los nuevos servicios han emergido y se han instalado por razones estratégicas y dotación de factores de localización.

Así como en la sociedad industrial los bienes de menor complejidad correspondientes a etapas tempranas de la era industrial se desplazaron por razones de mano de obra barata a países de menor desarrollo, en la sociedad del conocimiento sucede lo mismo. Sin embargo, las posibilidades de ingresar a procesos de aprendizaje, innovación y desarrollo de bienes de las nuevas tecnologías, es cada vez más rápida. Oportunidades que dependen de las capacidades y potencialidades endógenas de la respectiva cultura nacional y territorial, y de la pertinencia, creatividad y sostenibilidad de las políticas de Estado.

La OCDE, elaboró en el año 2001 una clasificación de bienes manufacturados y servicios, según el mayor y nuevo contenido tecnológico a partir de la clasificación internacional industrial uniforme CIU. Rev. 3.

**Tabla 5. Bienes y servicios por contenido tecnológico**

<b>Manufacturas</b>	
<b>Actividades de alta tecnología</b>	<b>Actividades de tecnología media - baja</b>
Farmacéuticos.	Refinados del petróleo y combustibles nucleares
Aparatos de las industrias TIC.	Productos plásticos
Instrumentos médicos, industriales y científicos	Fabricación y reparación de buques.
Aeronáutica y espacial	Productos metalúrgicos de base.
Robots.	
<b>Actividades de media – alta tecnología</b>	<b>Actividades de baja tecnología</b>
Máquinas y aparatos eléctricos.	Papel, artes gráficas y edición.
Automóviles, remolques...	Textiles, confecciones, calzado
Químicos, incluye algunos plásticos.	Alimentos procesados, bebidas, tabaco.
Ferroviano y otros equipos de transporte.	Madera, muebles.
Maquinaria – bienes de capital.	Reciclaje.
	Productos cerámicos.
<b>Servicios</b>	
<b>Basados en conocimiento</b>	<b>No basados en conocimiento</b>
Telecomunicaciones	Resto de actividades de servicios: turismo, otros
Intermediación financiera y seguros.	
Servicios a las empresas, excepto actividad inmobiliaria.	
Educación.	
Salud	
Industrias Creativas basadas en software y diseño.	

Este tipo de clasificaciones a muchos no les gusta, porque pone en evidencia el lento proceso de transformación de su economía o su rezago frente a otras sociedades y economías que han avanzado de manera más acelerada, cuando pocos años atrás mostraban iguales o menores niveles de desarrollo. Pero son clasificaciones necesarias porque no todos los bienes y servicios han estado siempre presentes en la historia de la humanidad. Por tanto, en la medida en que la inteligencia humana evoluciona, las estructuras productivas y tecnológicas también. Es por ello que son igualmente "odiosas", así sean reales, expresiones como sociedades inteligentes o sociedades que deben desarrollar la inteligencia, términos propios de estudios sobre la sociedad del conocimiento.

Pero es conveniente expresar, en la medida que surgen nuevos desarrollos científicos y tecnológicos y se difunden en los sistemas productivos, que los nuevos hallazgos y las nuevas innovaciones, modernizan actividades y sectores tradicionales. Por eso no es recomendable mirar como antagónicos y de manera prevenida, desarrollos inéditos. En la visión y en la planeación del futuro, sobre todo en economías emergentes, se constata que existen ciudades del conocimiento especializadas tanto en actividades tradicionales como en nuevas actividades de alto valor añadido. Algunas de estas hacen desarrollos para mejorar la competitividad y productividad de aquellas.

Lo que es difícil de encontrar y de mostrar como ejemplos de transformación productiva y de sociedades avanzadas, son territorios que sólo emergen a niveles superiores de bienestar y

progreso, modernizando únicamente las actividades tradicionales, sobre todo si su producción está especializada en bienes de consumo finales (textiles, confecciones, muebles, manufacturas de cuero, entre otras). Por el contrario, economías que disponen de una o más actividades industriales de medio alto valor agregado, transitan fácilmente a desarrollos productivos de alta tecnología. Las economías sustentadas en vocaciones tradicionales primarias que dan el salto al desarrollo, lo hacen por lo general dando un gran salto a industrias o servicios de alta tecnología. Pero este salto se debe al desarrollo de toda la cadena de producción de las actividades primarias hasta su transformación industrial: productos primarios, bienes intermedios y de capital. Por tanto aprendieron a hacer desarrollo tecnológico, proceso que les ha facilitado el salto a nuevas especializaciones de alta tecnología.

La anterior clasificación, que en cualquier momento cambiará en su composición, como aconteció entre finales de los años ochenta y el 2001 cuando unos bienes pasaron de un nivel tecnológico menor a uno mayor, y otros considerados de alta tecnología a bienes de mediano – alto contenido tecnológico a comienzos del siglo XXI, permite que los países menos desarrollados y sus ciudades ubiquen el nivel de desarrollo de sus estructura productiva y reflexionen sobre el salto que pueden dar.

Para no caer en equivocaciones, al hacer una rápida mirada de esta clasificación de manufacturas y servicios, se puede pensar que muchas de nuestras ciudades disponen de varias actividades de alto valor agregado. No es suficiente distribuir, no es suficiente producir, no es suficiente el aprendizaje, lo importante es la innovación y la creación de nuevos desarrollos y conocimientos, en lo cual entra a jugar papel determinante la calidad y pertinencia de la educación, la cantidad y calidad de la investigación, la capacidad de crear nuevas empresas innovadoras y la capacidad de modernizar las instituciones. De ahí la razón por la cual las sociedades con desarrollos más acelerados, invierten cifras cuantiosas en formación y en ciencia y tecnología para soportar esfuerzos en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i). En nuestros países, por lo general se piensa que la I+D+i se hace en los sectores primarios e industriales. Sin embargo, la I+D+i también se hace en servicios, y cada vez estará más asociada a estos en la medida que las tecnologías emergentes generen nuevos productos.

En la práctica, los desplazamientos graduales pero sostenidos, a veces acelerados, a nuevas especializaciones productivas, muestran evidencias empíricas en cuanto a que las economías que más disponen de industrias y servicios de alto valor agregado registran las menores tasas de desempleo formal y de empleo informal. Así mismo, son las economías que en promedio generan el mayor número de empleos por empresa, y son las menos vulnerables a los ciclos económicos.

## ¿SON LAS CIUDADES DEL CONOCIMIENTO CIUDADES GLOBALES?

Antes de avanzar en el desarrollo de este libro, cabe en este capítulo plantear si las grandes ciudades latinoamericanas son ciudades globales y qué tipo de ciudades globales son en caso de que sean. Empecemos por decir que la referencia a la idea de ciudad global aludía hace dos largas décadas a las grandes metrópolis de los países más avanzados de entonces (Nueva York, Londres, París, Tokio, Ámsterdam, entre otras.) y que ahora también cubija a grandes metrópolis de otros países desarrollados y de economías emergentes (Berlín, Hong Kong, Singapur, Beijing, Shanghai, México Distrito Federal, Sao Paulo, entre otras.), como centros de operación principal o nodos

estratégicos de las operaciones de las grandes corporaciones transnacionales relacionadas con servicios financieros, tecnologías de la información y de las comunicaciones, negocios mundiales o turismo de negocios, espacio privilegiado para adelantar actividades de I+D+i, lugar de grandes encuentros y eventos culturales, y de nuevos desarrollos urbanos para dar cabida a la operación de las empresas del "sector terciario avanzado o de comando", y como ámbitos de la producción de conocimiento, conocido también como sector cuaternario. (Sassen S, 2007, Whitaker F, 2007).

En términos de Saskia Sassen, las ciudades globales son los ámbitos que han determinado el surgimiento de una *nueva geografía de centralidades* que conforma una mega red de nodos de los nuevos flujos globales, tanto financieros como en consultoría y en conocimiento.

Así como se ha incrementado el número y contenidos de las ciudades del conocimiento, también el número y los contenidos de ciudades globales. Esto se debe a la manera cómo la globalización encuentra y necesita de nuevos nodos para profundizar y extender la transnacionalización y cómo la sociedad del conocimiento también se disemina por el globo. En últimas, los conceptos de ciudad global y de ciudad del conocimiento se pueden integrar y converger en uno solo.

Sin embargo, estas líneas apuntan a plantear la hipótesis de si otras metrópolis y ciudades latinoamericanas son también ciudades globales de la segunda o tercera corona de la nueva geografía de centralidades mundiales, pues si bien no son los ámbitos donde las operaciones globales tienen mayor dinamismo por razones de escala, sí adelantan importantes actividades vinculadas a redes de los nuevos flujos globales de negocios y del conocimiento.

Pero el punto clave no se refiere a si otras de nuestras metrópolis y otras importantes ciudades latinoamericanas, son también parte de ese club de urbes superiores, hecho que ocurrirá de manera automática cuando los territorios de países de menor desarrollo relativo sean considerados importantes plataformas de las operaciones globales, es decir, cuando los agentes de la globalización consideren que deben buscar nuevos socios de la mitad para abajo en la pirámide de la geografía urbana mundial. El punto de reflexión y de discusión, es si el ingreso a esa categoría "privilegiada" contribuye a resolver situaciones de inequidad, informalidad, desequilibrios urbanos y pobreza de grandes segmentos de población, que cada vez se constatan más lejos de acceder a los "privilegios o beneficios" de la globalización, o se vinculan a esta a través de redes informales o de redes ilegales igualmente globales.

Otro punto de reflexión es en torno a cómo se vincula la actividad productiva de ciudades de menor desarrollo a las cadenas de valor globales: como simples plataformas para desarrollar parte de la producción flexible de los distintos negocios globales o como plataformas productivas que avanzan a etapas superiores de progreso con sustento en el desarrollo de capacidades endógenas de producción e innovación, que en sus estrategias de desarrollo puedan hacer parte de cadenas de valor globales. Si no sucede así, estaríamos hablando de ciudades globales avanzadas y de "ciudades globales rezagadas": una nueva geografía urbana global de centros y periferias. Así fue nuestro desarrollo en la sociedad industrial y este no debe ser nuestro futuro en la sociedad del conocimiento.

Por tanto, una ciudad global de los negocios, del conocimiento y sustentable, sólo puede ser considerada urbe global si obedece a procesos de desarrollo endógeno en el contexto de una

concepción de sociedad sustentable del conocimiento, creativa y global. De lo contrario, es un nuevo sofisma y simple encantamiento de incautos o de oportunistas. En últimas, la ciudad del futuro será una síntesis robusta, convergente y sistémica de *ciudades del conocimiento sustentables y globales*.

## CAPITULO II

# CONTENIDOS DE LA CIUDAD DEL CONOCIMIENTO

*Jaime Acosta Puertas*

En el primer capítulo se hizo una introducción a aspectos generales de la globalización, ciencia y tecnología, ciudades, y otros temas relacionados con la sociedad del conocimiento en construcción. En este segundo capítulo, se muestran contenidos de las ciudades del conocimiento: tipos de ciudades que subyacen al concepto general de ciudad del conocimiento; elementos que constituyen esta clase de ciudades; dimensiones y factores a tener en cuenta para desarrollarlas como urbes del futuro: como estos territorios son un complejo sistema de redes de múltiples tipos y propósitos; y se presenta la primera experiencia de una economía de la innovación: las redes de tecnología y el caso específico de la red de tecnología de Río de Janeiro, Redetec.

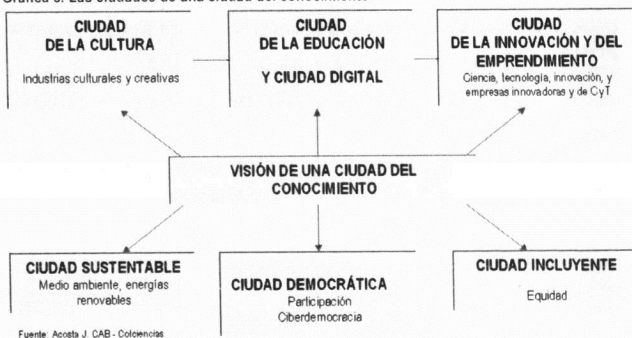
### LAS CIUDADES DE UNA CIUDAD DEL CONOCIMIENTO

la construcción de una ciudad del conocimiento se puede concebir desde distintas perspectivas, según necesidades y potencialidades acordes con las transformaciones endógenas de su modelo de desarrollo, por tanto, de los cambios que determinen sus actores para construir el futuro.

Algunas ciudades han evolucionado en torno a acciones públicas y privadas para ser más productivas y competitivas impulsando la cultura, la educación, la ciencia, la tecnología, la innovación y el emprendimiento; modernizando la movilidad y el espacio público para mejorar la productividad, el medio ambiente y las condiciones de vida de la ciudadanía; fortaleciendo las instituciones para iniciar o para continuar y consolidar la senda; y ser más atractivas a la inversión, más emprendedoras e innovadoras y culturalmente más dinámicas.

En la gráfica 5 se sintetiza una visión deseable de una ciudad del conocimiento sustentada en una serie de conceptos de ciudades dentro de un gran concepto. Por supuesto, cada ciudad puede tener como concepto central o como visión principal el que considere debe guiar su desarrollo. Por ejemplo, Buenos Aires ciudad de la creatividad; Curitiba ciudad sustentable; Manizales ciudad educadora y digital; Medellín, ciudad de la educación de la ciencia, la tecnología y el emprendimiento; Río de Janeiro, metrópoli de la creatividad y de la tecnología; Sao Paulo metrópoli de servicios globales y el Estado de Sao Paulo como territorio de industrias de alta tecnología; Bogotá se proyecta como un centro de servicios avanzados, logística y cultural en el centro de las Américas; el área metropolitana de Bucaramanga, como polo de salud y de energía; y Cartagena como polo petroquímico y de industrias de plástico, naval y de turismo histórico, para citar algunos ejemplos.

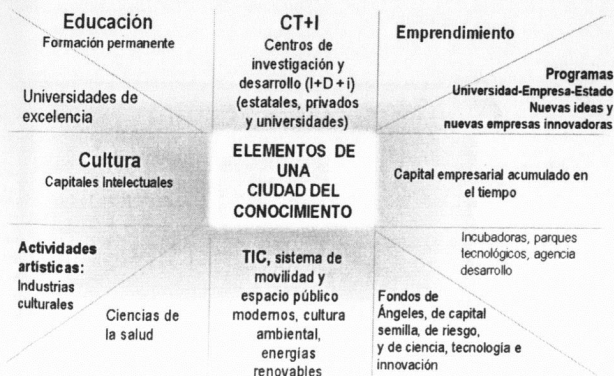
Gráfica 5. Las ciudades de una ciudad del conocimiento



## ELEMENTOS DE UNA CIUDAD DEL CONOCIMIENTO

En la gráfica 6 se muestran los elementos de los cuales debe disponer una ciudad del futuro, que debidamente organizados e integrados le den identidad propia y la proyectan como territorio del conocimiento. Sin embargo, lo que importa no es tanto la cantidad de elementos, incluso no todos pueden estar presentes. Lo que interesa es que aquellos elementos de los cuales disponga en mayor cantidad y considerados como más relevantes porque emergieron de factores endógenos, sean de calidad, dinámicos y se genere sinergia entre ellos.

Gráfica 6. Elementos de una ciudad del conocimiento



Fuente: Barceló. Adaptaciones: Acosta, J.

## DIMENSIONES Y FACTORES DE UNA CIUDAD DEL CONOCIMIENTO

Lo expresado hasta ahora en este capítulo, es la imagen de una ciudad del futuro, pero su consolidación o el replanteamiento de su senda, requiere de un proceso de planeación de largo plazo, estructurado a partir de definir unas dimensiones estratégicas, cada una dotada de factores propios. Por supuesto que definir estos contenidos depende de los énfasis en los cuales cada territorio considere principales para proyectar su desarrollo. De esta manera, las siguientes dimensiones y sus factores, son simplemente una referencia.

### DIMENSIÓN POLÍTICA Y CULTURAL

El papel más autónomo de los gobiernos municipales y de otros organismos del territorio para generar condiciones de plena libertad y erigir su propia visión y trayectoria de transformación. Una ciudad del futuro no puede estar atada a esquemas de dependencia de estados centralistas. El centralismo es una contradicción en la reciente globalización y en la sociedad del conocimiento. Por lógica deducción, las ciudades sustentables del conocimiento y de la creatividad deben ser autónomas para desarrollar libremente sus capacidades y sus interrelaciones. Deben además tener:

- Visión de largo plazo. Aparecen visionarios que encuentran eco en otros actores de poder, para construir una sinergia social, sostenida en el tiempo, para hacer posible el proceso.



- Consenso entre actores públicos, privados y universidades. Ninguno puede estar ausente de una senda de cambio, sobre todo el sector público porque jalona y consolida todo proceso de transformación.
- Compromiso de largo plazo de los gobiernos locales y de su legislativo para impulsar el nuevo desarrollo tecnoeconómico, pues se necesita tiempo para consolidar el nuevo rumbo, superior al ciclo político de un gobernante.
- La cultura como sustento de un estilo propio de desarrollo. Ninguna trayectoria de desarrollo es igual a otra. Por ello el factor cultural tiene relación directa con la capacidad científica, tecnológica y de innovación, que disemina espíritu creativo y originalidad a la producción local.
- Comprender cómo funciona el sistema cultural para construir redes de información en las primeras etapas del proceso y redes sociales orientadas a romper barreras culturales al cambio.
- El desarrollo basado en el conocimiento, en la innovación y en la creatividad por tanto en la educación.
- La equidad como principio transversal de todas las acciones.
- Intensa actividad artística e impulso de las industrias culturales.
- Disponer de recursos. Procesos con escasa financiación son de difícil ocurrencia.

### ***DIMENSIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA***

Desarrollo y transferencia de tecnología, orientada a la gestión y al proceso de generación y de creación de conocimiento e innovación. Pero también porque cada realidad necesita recrear su teoría, porque en la medida en que la sociedad cambia, el conocimiento no puede seguir inalterable y en el caso de países en desarrollo, eternamente exógeno. El conocimiento generado por los países avanzados es inicialmente endógeno y luego se convierte en conocimiento global, por ello es necesario:

- Impulsar la cultura de la innovación, del conocimiento y de la creatividad.
- Creciente inversión pública y privada del territorio en CT+I, y sobre todo inversión en I+D+i en las empresas para desarrollar nuevos servicios y nuevos productos.
- Los centros de desarrollo tecnológico y de investigación deben ser actores clave en el surgimiento de nuevas empresas innovadoras (spin - off) y competitivas.
- Los centros de investigación y el sector productivo deben estar articulados por una red, como instrumento de interfase entre oferta y demanda de conocimiento e innovación.

### ***DIMENSIÓN ECONÓMICA***

Generar empleo transformando el sistema productivo, a partir del desarrollo de nuevas áreas productivas y tecnológicas estratégicas de acuerdo con la visión de futuro y su lugar en la economía del conocimiento.

Generar nuevas opciones de trabajo y condiciones para impulsar nuevas empresas innovadoras y creativas, sin distinción del ingreso económico de los creadores y emprendedores. Se trata de reconocer el factor humano, la innovación, la creatividad y el emprendimiento como elementos generadores de crecimiento, desarrollo, equidad y por tanto de cohesión económica, social e insti-

tucion. Nuevas actividades productivas promisorias permiten generar valor agregado, retener ahorro, atraer inversión extranjera directa (IED) de calidad que adelante actividades de I+D+i en el territorio, en consecuencia consistente con la senda propia de desarrollo de la ciudad. De igual forma debe:

- Alcanzar una especialización de la economía en nuevas industrias, nuevos servicios y en sectores tradicionales reestructurados que generen valor agregado.
- Concentrarse en pocas áreas productivas estratégicas. Un enfoque de política de apoyo a toda actividad desacelera el proceso de cambio porque no tiene un norte de especialización y no crea instrumentos suficientes para las nuevas áreas clave.
- Hacer prospectiva industrial y tecnológica para identificar las oportunidades, riesgos y desafíos de las áreas estratégicas, cualificar las universidades y abrir nuevas oportunidades a los emprendedores.
- Estimular las relaciones inter-empresariales para impulsar la conformación de aglomeraciones productivas innovadoras y competitivas.
- Facilitar la creación de micro, pequeñas y medianas empresas innovadoras locales, para ello impulsando una cultura del emprendimiento y desarrollando instrumentos para que surja una nueva generación de empresas a través de semilleros e incubadoras de empresas innovadoras, parques tecnológicos, agencias de desarrollo local, agencias de atracción de inversiones, fondos de capital semilla, de riesgo, ángeles, fondos para I+D+i, entre otros.

### *DIMENSIÓN SOCIOLOGICA, EDUCATIVA Y PEDAGÓGICA*

La adopción de nuevas posturas relativas a la organización, formación y trabajo, producto del ingreso a una nueva sociedad y a una nueva economía, requiere la formación de factor humano de alta calificación, creativo, innovador, emprendedor y participativo para que sea constructor de la cohesión global del territorio. También se requiere:

- Que las universidades sean determinantes en el surgimiento de la nueva generación de empresas. Las empresas del conocimiento surgen de donde se genera el conocimiento.
- Formación de calidad con oportunidades de acceso para todos y pertinente política de educación con contenidos correctos y sistema eficiente.
- Incorporar en la formación el paradigma de la sociedad del conocimiento y el paradigma de la nueva geografía del conocimiento, de la innovación y de la creatividad: desarrollos teóricos, conceptos y contenidos de ciudades-región innovadoras, áreas tecnopolitanas, tecnópolis, polos productivos, polos tecnológicos, ciudades digitales, ciudades investigadoras, ciudades sostenibles, ciudades creativas, corredores del conocimiento y de la innovación, redes de ciudades, integración de regiones, desarrollo policéntrico.
- Adelantar procesos pedagógicos dirigidos a todo el tejido social para que los ciudadanos sean actores prácticos puesto que la construcción del nuevo paradigma debe ser una acción de inclusión social utilizando modernas herramientas de comunicación.
- Establecer interfaces entre universidades y sector productivo, entre sector público y sector privado, entre lo público y la ciudadanía, mediante expertos muy calificados, con visión y conocimientos amplios y con reconocimiento en el territorio, para estable-

cer esas interrelaciones. Estos expertos se conocen como *traductores*. Por tanto, la formación en los paradigmas recién enunciados, incluye la formación de *traductores*.

### **DIMENSIÓN ESPACIAL SUSTENTABLE Y MOVILIDAD**

Reordenamiento del espacio urbano, ya que el nuevo tipo de sociedad y de economía, altera la dinámica urbana de la ciudad y de la región en la que la ciudad se inscribe.

En este contexto, si bien los sistemas modernos de movilidad no generan una ciudad del conocimiento, si son un elemento necesario para la aparición de nuevas formas de organización espacial que imponen las nuevas dinámicas del conocimiento, de la innovación, de la producción y de la conexión entre territorios. Por eso, cuando una ciudad reestructura su economía, en su planificación, el sistema de transporte es una variable clave, porque la movilidad afecta no sólo a las personas y los bienes, sino también a los mensajes y a la información. (Barceló, 2003)

De esta manera, las acciones de política en lo productivo, en emprendimiento y en conocimiento e innovación de la ciudad, están asociadas con la movilidad. Ésta, por su impacto en todas las dinámicas sociales y económicas no se puede manejar como un sector aislado. Pensarlo como un complejo productivo de movilidad, permitiría que otros actores sociales, públicos y privados, "intervengan positivamente" en él. Por tal razón se hace necesario:

- Servicios avanzados. Plataformas TIC rápidamente difundidas en la ciudadanía; uso creativo y crítico de los medios para difundir los nuevos paradigmas; organizar la ciudadanía ante la necesidad de un nuevo discurso y de una nueva práctica política y de control ciudadano producto de las nuevas TIC y su impacto en la organización, funcionamiento y transformación de la sociedad.
- Disponer de un sistema de movilidad moderno para mejorar la calidad de vida y la productividad económica y social.
- Los principales corredores de movilidad deben ser corredores del nuevo desarrollo.
- Espacio público de calidad y ambientalmente sano.
- Desarrollo de polos de innovación dentro de las urbes como parte de la construcción y transformación en ambientes del futuro.
- Uso de energías renovables.

### **DIMENSIÓN INTERNACIONAL DESCENTRALIZADA E INTEGRACIÓN**

Los procesos de flexibilización productiva (descentralización de la producción) como consecuencia de las tecnologías de la información y de las comunicaciones, de la creciente complejidad tecnológica y por la creciente transnacionalización de la producción mundial, han determinado la descentralización de la producción global de bienes y servicios. La descentralización se localiza en territorios concretos que ofrecen las mejores condiciones para competir con otros, con el fin de atraer inversiones y retener ahorro propio. Es decir, no son suficientes las condiciones generales ofrecidas por políticas nacionales y supranacionales, sino que éstas necesariamente requieren complementarse con políticas, estrategias e instrumentos de estricto contenido local.

En consecuencia, la descentralización de la actividad económica planetaria lleva implícita la descentralización territorial. Además, la descentralización de la producción global es componente clave de fuerzas políticas y sociales de las ciudades y regiones en procura de formas de desarrollo más autónomas. Así las cosas, la mayor autonomía de las ciudades a través de la profundización de su desarrollo endógeno, es tanto un discurso político como una realidad de los nuevos tiempos, consecuencia de la superación de barreras mentales y geográficas, determinadas en gran medida por la descentralización de la actividad económica mundial, pero también cultural y en más campos del quehacer de la ciudadanía planetaria.

Adicionalmente, las ciudades se deben vincular más a ciertas dinámicas de la globalización, desempeñar un papel más proactivo en los procesos de integración de los países y entre ciudades, porque la apropiación de la nueva sociedad global requiere de intervenciones en redes de aprendizaje y acción política desde los territorios. Para ello es conveniente participar proactivamente en redes de ciudades, sobre todo en redes de ciudades sustentables del conocimiento y de la creatividad. Pero también contribuir a una mayor eficiencia de estas redes. A veces existen pero sirven de poco o de nada. Se han convertido en moda, sin sustentos teóricos y sin conocimientos sobre cómo convertirlas en instrumentos reales e importantes de integración, cooperación y desarrollo.

- Red de ciudades de su región.
- Red de ciudades del país en temas estratégicos afines.
- Redes internacionales de la región geopolítica y geoestratégica de mayor influencia.
- Redes globales.
- Crear agencias de atracción de inversiones caso de Bogotá Invest. O un concepto más robusto de agencia que articule innovación, emprendimiento e inversión: Agencia de I+E+i.

## **LAS CIUDADES DEL CONOCIMIENTO UN COMPLEJO SISTEMA DE REDES**

El sustento para la integración de un sistema productivo territorial del conocimiento, lo constituye un sistema de redes para la acción colectiva al que se alude en la gráfica 7, en la cual se sugiere el tipo de entramado que se debe crear para erigirse como una ciudad del conocimiento. Las redes integran y cohesionan las políticas, los instrumentos y los actores. Por tanto, cohesionan al territorio en torno a la producción, el emprendimiento, el conocimiento, la innovación y la cultura.

Gráfica 7. Redes de una ciudad del conocimiento



FUENTE: Acosta J. BTC. DAPD. BANCO MUNDIAL

Las redes de una ciudad del conocimiento son producto de la construcción gradual de una nueva economía, de instituciones y tejido social. Por eso, se puede afirmar que las redes son elementos estructurantes de un complejo sistema productivo emprendedor, innovador y creativo, por tanto, la columna vertebral de un modelo de desarrollo endógeno de ciudades del conocimiento.

La conformación de redes es un asunto complejo cuya construcción requiere de tiempo puesto que necesita de condiciones institucionales, políticas y programáticas, así como de capacidades y de conocimientos acumulados en los sectores públicos y privados, como factores relevantes para comprender por qué son necesarias, así como sus resultados y limitaciones. Pero estas interacciones son posibles cuando se logran estructurar espacios regionales de conocimiento, con las siguientes capacidades (Casas, Luna y Santos, 2003):

- i) Existencia de universidades y centros de investigación que han acumulado conocimientos en distintos campos.
- ii) Presencia de emprendedores e innovadores en la sociedad y en las empresas, y de organizaciones gremiales con capacidades profesionales que les permite reconocer la importancia del conocimiento en la solución de problemas de la producción, que buscan la colaboración de centros de investigación.

iii) Existencia previa de relaciones informales entre individuos, basadas en interacciones cara a cara, a través de las cuales se da un proceso de aprendizaje entre ellos y que conduce a la generación de confianza colectiva.

iv) Participación de los gobiernos estatales y territoriales en la creación de capacidades y como facilitadores de interacciones a través de diferentes programas, proyectos e instrumentos.

v) Compromiso explícito de los actores de aunar esfuerzos e identificar oportunidades en la economía regional, nacional y mundial, para mejorar el desempeño de actividades estratégicas que desarrollen el territorio.

En países de América Latina, sobre todo en Brasil, y en algunas ciudades latinoamericanas, existen redes como las indicadas en la gráfica 7: redes de incubadoras, redes de parques tecnológicos, redes de emprendedores, redes de universidades, entre otras. Una experiencia bien sucedida de un tipo de red, es el caso de la Red de Tecnología de Río de Janeiro, que cumple con las capacidades arriba mencionadas. La sociedad del conocimiento y de la creatividad es cada vez más un sistema de gran complejidad como crecientemente compleja es la actividad científica y tecnológica en nuestros días y por el rescate del valor de las ciudades como sistemas complejos. Y el vehículo que hace posible la cohesión de esa complejidad, son las redes.

## RED DE TECNOLOGÍA DE RÍO DE JANEIRO – REDETEC

*Armando Clemente*. Secretario Ejecutivo

El Estado de Río de Janeiro, localizado en la región sudeste de Brasil, es conocido en el mundo por sus características de ciudad turística y su imagen está fuertemente influenciada por sus actividades culturales, artísticas y políticas. Lo que el mundo poco conoce es el panorama económico de la ciudad y del Estado de Río como un todo y su fuerza en el área de tecnología y lo que ella ofrece.

Río de Janeiro es la segunda mayor concentración de instituciones de investigación y de investigadores —universidades y centros de investigación y desarrollo tecnológico— y es el segundo Estado con el más grande parque industrial de Brasil. La mayoría de las instituciones de investigación y prestación de servicios tecnológicos instalada en el Estado es Federal (cabe recordar que Río fue la capital federal de Brasil), encaminada, principalmente en la solución de problemas del ámbito nacional en temas estratégicos.

Río de Janeiro es la ciudad brasilera del petróleo. El petróleo, descubierto en la Bahía de Campos en 1974, un año después del primer choque petrolero, fue importante para la economía regional y para todo Brasil. Permitió al país superar los desequilibrios estructurales de su balanza de pagos. Cuando Petrobras encontró petróleo en Campos, Brasil importaba 85% para su consumo. Hoy, cuando el país disfruta de una relativa autosuficiencia, el petróleo de Bahía de Campos contribuye con 85% de la producción nacional. El sector energético de Río es tan importante como los ingresos de los agronegocios, y será mucho más si se confirman las nuevas reservas que harían de Brasil una potencia petrolera mundial.

En este contexto, se inserta la Red de Tecnología de Río de Janeiro, organización sin fines de lucro, que congrega instituciones de investigación, educación y de fomento de todo el Estado para promover la articulación entre la oferta y demanda de tecnología, conformando una vasta red de 45 instituciones asociadas, congregando a las principales universidades y centros de investigación, ofreciendo soluciones tecnológicas para promover mejoría en procesos de producción de empresas de pequeño, mediano y gran tamaño.

La idea de la creación de la Red de Tecnología de Río de Janeiro partió de un grupo de instituciones asentadas en el Estado. En agosto de 1985, se firmó un protocolo de cooperación entre esas instituciones instalada en el territorio. En octubre de 1990, la Red se transformó en una sociedad civil con el fin de convertirse en un ente más ágil y con personalidad jurídica propia.

Las instituciones asociadas a Redetec están divididas en entidades tecnológicas, universidades, agentes de desarrollo económico, entidades empresariales:

### **ENTIDADES TECNOLÓGICAS:**

- ANE - Academia Nacional de Engenharia
- ABNT - Asociación Brasileira de Normas Técnicas
- BIO-RIO - Fundación Bio - Río
- CBPF - Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas
- CEPEL - Centro de Pesquisas de Energía Eléctrica
- CENPES/PETROBRÁS - Centro de Pesquisa y desarrollo Leopoldo Miguez
- CETEM - Centro de Tecnología Mineral
- CTEX - Centro Tecnológico del Ejército
- CTAA/EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Tecnología Agroindustrial de Alimentos
- FBTS - Fundación Brasileira de Tecnología de Soldadura
- FIOCRUZ - Fundación Oswaldo Cruz
- INB - Industrias Nucleares Brasileiras S.A.
- IEN - Instituto de Engenharia Nuclear
- INMETRO - Instituto Nacional de Metrología, Normalización y Calidad Industrial
- INPI - Instituto Nacional de Propiedad Industrial
- INT - Instituto Nacional de Tecnología
- IRD - Instituto de Radioprotección y Dosimetría
- ON - Observatorio Nacional
- DRM - Departamento de Recursos Minerales
- FUNPAT - Fundación de Apoyo Tecnológico de Petrópolis

### **UNIVERSIDADES:**

- CEFET - Centro Federal de Educación Celso Suckow de Fonseca
- CETIQT/SENAI - Centro de Tecnología da Indústria Química y Textil
- CEFET QUÍMICA - Centro Federal de Educación Tecnológica de la Química
- UNICARIOCA - Centro Universitario Carioca

- PUC - Rio - Pontificia Universidad Católica de Río de Janeiro
- UCB - Universidad Castelo Branco

UCP - Universidad Católica de Petrópolis  
UENF - Universidad Estatal Norte Fluminense  
UERJ - Universidad Estatal de Río de Janeiro  
UFF - Universidad Federal Fluminense  
UFRJ - Universidad Federal de Río de Janeiro  
UFRRJ - Universidad Federal Rural Fluminense  
UNIG - Universidad de Nova Iguaçu  
UniverCIDADE - Centro Universitario de la Ciudad  
UVA - Universidad Veiga de Almeida.

### **AGENTES DE DESARROLLO ECONÓMICO:**

CODIN - Compañía de Desarrollo Industrial  
FAPERJ - Fundación de Amparo y Pesquisa del Estado de Río de Janeiro  
FINEP - Financiadora de Estudios y Proyectos  
RIOSOFT Programa Softex  
ASSESPRO - Asociación de Empresas Brasileiras de Software y Servicios de Informática  
SEBRAE/RJ - Servicio de Apoyo a Micro y Pequeña Empresa de Río de Janeiro  
SECTI - Secretaría de Estado de Ciencia, Tecnología e Innovación  
SEDECT - Secretaría de Desarrollo Económico, Ciencia y Tecnología de la Prefectura de Río de Janeiro

### **ENTIDADES EMPRESARIALES:**

ACRJ - Asociación Comercial de Río de Janeiro.  
FIRJAN - Federación de Industrias del Estado de Río de Janeiro.

A través de la competencia técnica instalada en las entidades asociadas, Redetec ofrece recursos tecnológicos a las empresas para incorporarlas en sus áreas de competencia. La Red de Tecnología trabaja para: garantizar calidad, eficiencia y competitividad en las empresas: dar soporte tecnológico a las empresas por medio de un programa del Servicio de Apoyo a la Micro y Pequeña Empresa de Río de Janeiro - Programa Sebraetec; promueve la capacitación profesional; y ofrece servicios de calibración, ensayos y acreditación de laboratorios a través del Bonus Metrología.

La Red de Tecnología de Río de Janeiro tiene como misión: *"Promover acciones para el desarrollo del estado de Río de Janeiro, en el sentido de fortalecer la articulación entre sus instituciones integrantes, actuando como agente estimulador de generación y difusión de tecnología y servicios tecnológicos, a través de modernizar y elevar la capacidad competitiva de las empresas de la ciudad"*.

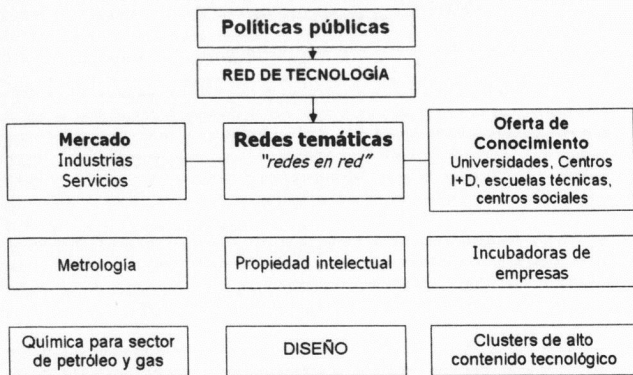
La Red de Tecnología tiene como objetivo general apoyar al sector empresarial y tecnológico del Estado de Río de Janeiro, facilitando el acceso a información que contribuya a su desarrollo. Por tanto, dispone de competencias para solucionar problemas de naturaleza tecnológica. La Red de Tecnología ofrece soluciones al empresario, estimulando su crecimiento y desarrollo por conducto del Balcón de Tecnología. Promueve la capacitación del emprendedor, del micro y pequeño empresario por la vía de clínicas tecnológicas y de entrenamiento.



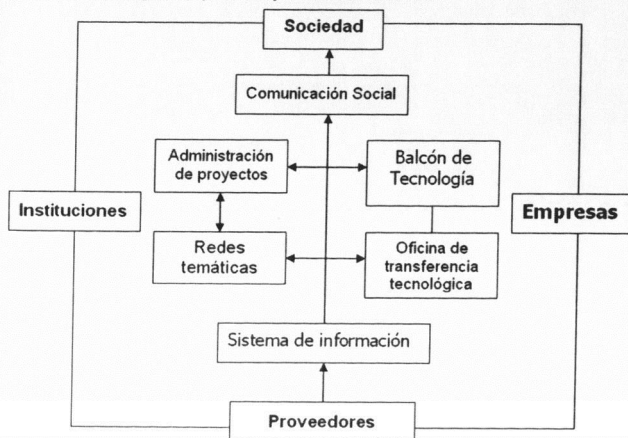
Redetec divulga las actividades de ciencia y tecnología a través del programa *Río Inteligente*. El programa cubre ese vacío en el territorio, dinamizando la difusión de actividades científico-tecnológicas, divulgando, difundiendo y popularizando la producción científica y tecnológica del territorio. *Río Inteligente* se puso en marcha en 1999, con el objetivo de divulgar y promover las actividades de la Red de Tecnología y sus 45 asociadas, teniendo como fin generar y circular información. Trabaja también para estimular y generar tecnologías; apoya las instituciones de la Red en proyectos específicos, orientando la solución de problemas tecnológicos y facilitando el acceso a programas gubernamentales y privados; actúa en la formación y capacitación de recursos humanos para la gestión tecnológica; y opera en la integración de servicios tecnológicos a escala nacional.

La Red de Tecnología cuenta con la siguiente estructura organizacional: Asamblea General de Socios; Consejo Director; Consejo Fiscal; Secretaría Ejecutiva; Redes Temáticas (RT). Las Redes Temáticas son grupos de trabajo multi-institucionales, que desarrollan acciones para la elaboración de proyectos específicos en beneficio del desarrollo tecnológico de Río de Janeiro, en los siguientes temas: química analítica, propiedad intelectual, metrología y ensayos, incubadoras de base tecnológica, diseño. La Red asume la secretaria ejecutiva de las redes y los coordinadores son elegidos entre los miembros. Esas "redes dentro de la Red" formulan metas, trabajan conjuntamente para la implementación de políticas adecuadas y desarrollan servicios, procesos y productos de alto valor agregado en los temas propuestos. Ver gráfica 8.

Gráfica 8. Gobierno y desarrollo de directrices estratégicas de REDETEC



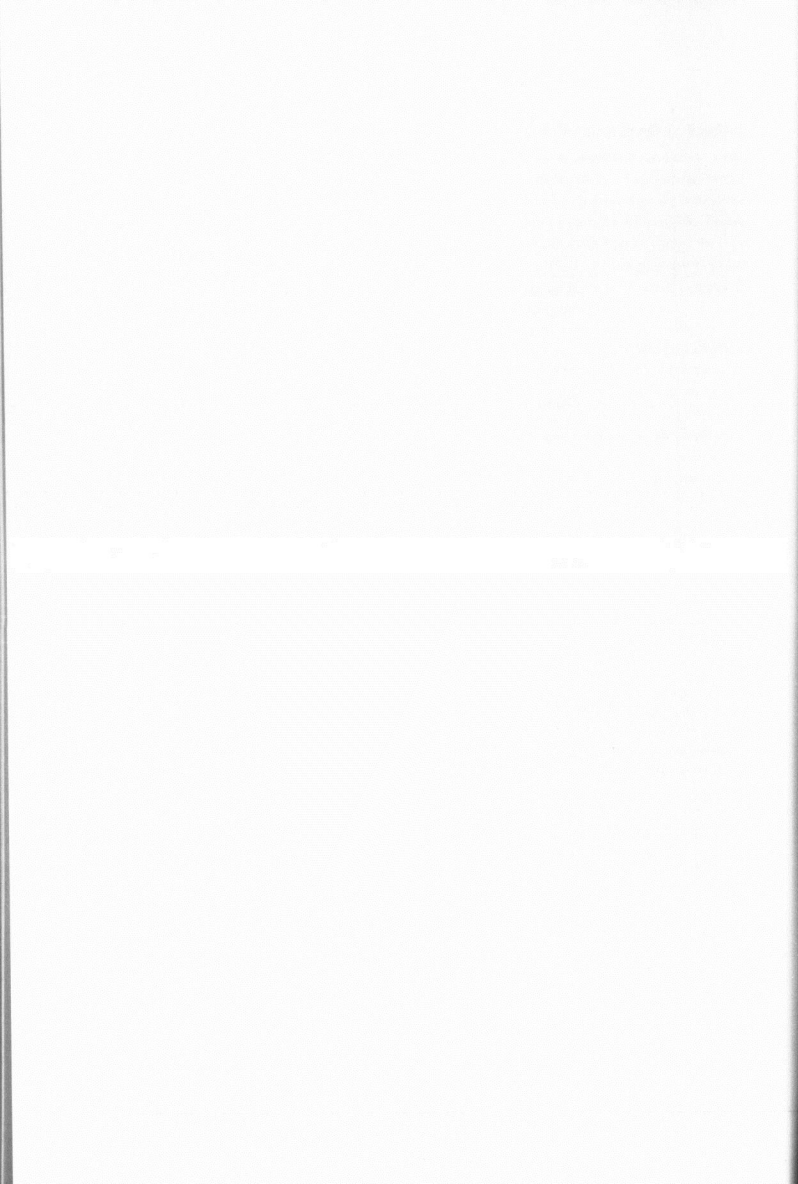
Gráfica 9. Visión integrada de productos y servicios de REDETEC



A lo largo de 17 años de existencia, la Red de Tecnología de Río de Janeiro busca mejorar de manera permanente para atender al sector productivo de modo adecuado. Integración es uno de los puntos básicos del trabajo que se viene haciendo.

En síntesis, la Red de Tecnología administra proyectos y viabiliza diversas acciones en el área científico-tecnológica, para ello dispone de instrumentos necesarios para establecer una comunicación eficiente y rápida con los diferentes públicos, haciendo el puente entre sus asociadas y el sector productivo. Ver gráfico 9.

Luego de este andar por la sociedad del conocimiento en ciernes, y de los territorios que la sustentan y que la hacen global, a partir del siguiente capítulo se muestran desarrollos específicos tanto de proyectos de ciudades y de ciudades-región, como de instrumentos de gran impacto.



## CAPITULO III

# LA CONSTRUCCIÓN DE CIUDADES DEL CONOCIMIENTO EN AMÉRICA LATINA: RÍO DE JANEIRO, BOGOTÁ, BRASILIA, CAMPINAS, SAO CARLOS. Y EL CASO DE UNA REGIÓN DE COLOMBIA: EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER

En los dos primeros capítulos se hizo una larga introducción, no por ella suficiente, a contenidos conceptuales sobre las ciudades del conocimiento en el contexto de la reciente globalización. En este capítulo se reseñan cuatro casos generales de centros urbanos que avanzan a configurarse como ciudades y ciudades-región del futuro; y uno como región competitiva sustentada en ciencia, tecnología e innovación.

Todos los modelos son diferentes. Incluso, otros que se expondrán a lo largo de este libro, también difieren de estos y entre sí. Si la muestra fuera más grande, la conclusión sería la misma. Además, las cuatro experiencias corresponden a ciudades con número de población diferente: Río de Janeiro (10'000.000), Bogotá D.C. (8'000.000), Brasilia DF (3'500.000 la región del DF), Campinas (1'200.000) y Sao Carlos (220.000). Y la experiencia del departamento de Santander, un territorio espacialmente más grande, que incluye el área metropolitana de Bucaramanga.

El proceso de **RÍO DE JANEIRO** es interesante, porque luego de ser la capital federal de Brasil, no era fácil convertirse en capital de una región, y esto produjo una inflexión en el proceso de desarrollo de la metrópoli, entre otras razones, porque debía concebir una institucionalidad propia para asumirse como una región responsable de su propio desarrollo pues la anterior correspondía a

una institucionalidad de capital del país. Sin embargo, Río de Janeiro nunca dejó de ser un gran centro productivo y un gran centro cultural, de educación, investigación y desarrollo tecnológico. Vimos en el segundo capítulo la envergadura de su Red de Tecnología, posiblemente el caso mejor sucedido en América Latina, reflejo de las capacidades endógenas que en materia tecnológica ha construido en varias décadas.

La ciudad tiene varias especializaciones de medio-alto y alto valor agregado: es un polo petroquímico y de productos farmacéuticos, es un polo naval, es un polo de servicios avanzados en educación, salud y finanzas; es un polo informático (cerca del 40 % de la producción y exportaciones de software de Brasil se generan en el estado de Río de Janeiro, según Carmo B, en Reis Velloso J.P, 2007), con una estrategia muy definida para fortalecer esta industria en los años inmediatos (Sandroni F en Reis Velloso J.P, 2007). Es además el principal polo de la industria audiovisual de Brasil (cine y centros de producción de TV, que generan más de 10.000 empleos directos y 30.000 indirectos, Carmo B en Reis Velloso J.P, 2007), configurando un *arreglo productivo local* (APL en adelante). En cuanto a industrias tradicionales de consumo, por supuesto que es un polo de turismo, así como de moda, artes gráficas y joyería (sede de un centro internacional de producción y de investigación y desarrollo de Stern, ubicado en Ipanema).

Estas consideraciones del desarrollo productivo de Río, complementa y sirve de marco al texto sobre cómo el II Plan Estratégico se construyó en torno a dos componentes principales: *el desarrollo endógeno* de sus distintas regiones (localidades ó zonas de la ciudad en el caso de Colombia) y *la sustentabilidad ambiental*. En la reseña se constata el papel de las instituciones de CyT en el diseño de los planes de las distintas regiones de la metrópoli, y cómo Río es también una ciudad de la creatividad.

**BOGOTÁ** es una ciudad que en los últimos quince años ha sido considerada a nivel internacional, modelo de transformación del espacio público, de cultura ciudadana y desarrollo social. Esta capital representa más del 22.5% del PIB nacional, 25% del PIB industrial; 38% del PIB financiero; y capta el 60% de la inversión extranjera que llega a Colombia. Sin embargo, como la mayoría de ciudades de Colombia, registra una tasa de informalidad superior al 50% y una tasa de desempleo de más del 12%, a pesar de que la economía ha crecido por encima del 6 % en los últimos años.

Concentra las mayores capacidades en ciencia, tecnología e innovación: 38.20% de los proyectos de CyT aprobados por Colciencias en los últimos 15 años; 76% de los programas y doctorados del país; 40.3% de los grupos de investigación reconocidos por área Unesco; 44.1% de de los centros de desarrollo tecnológico; y centros de investigación de sus universidades participan en todas las redes nacionales de excelencia en investigación. (Política Distrital de CTI, 2007)

De igual forma, Bogotá dispone de dos de las tres principales universidades de excelencia en materia de actividades en investigación del país: Universidad Nacional de Colombia (estatal) y Universidad de los Andes (privada), y de otros centros de formación superior también considerados entre los mejores de Colombia o de la región de influencia: Universidad Javeriana, Universidad del Rosario, Universidad de la Sabana, Escuela Colombiana de Ingeniería, Universidad Distrital, entre otras.

Cuenta con la única agencia local de atracción de inversión extranjera en Colombia y de las pocas en América Latina: *Bogotá Invest*, enfocada a atraer actividades de alto contenido tecnoló-

gico. Así mismo, dispone de un gran centro de emprendimiento financiado con recursos públicos y privados para promover empresas innovadoras de mediano y menor contenido tecnológico en el conjunto del tejido social de la ciudad; y su especialización productiva, pendiente de una decisión más estratégica y creativa es una combinación de actividades de sectores industriales tradicionales y de servicios, donde se destaca la formación del cluster de empresas TIC, iniciativa que emergió del sector privado e institucionalizada en la Alianza Sinertic. Esta experiencia se reseña en el capítulo diez.

El derrotero hacia una ciudad del conocimiento se remonta a finales de los años 90 con el proyecto la *Tecnópolis de Bogotá* y a mediados de la primera década del nuevo siglo con la iniciativa de *Bogotá Territorio del Conocimiento* (Acosta J, 2006) financiada por el Banco Mundial y el Departamento Administrativo de Planeación Distrital, hoy Secretaría Distrital de Planeación. Estas y otras iniciativas más que se podrán leer en la reseña de Bogotá, han sido base del propósito de la ciudad de convertirse a 2019 en un centro internacional de ciencia tecnología e innovación. Esta imagen deseable tiene no sólo en la política y en el plan de CyT un punto de proyección, sino y sobre todo en el programa *Bogotá Ciudad Global* en cual se inscriben las acciones en CyT. Bogotá Ciudad Global se ha gestado en la administración de la ciudad del periodo 2008 – 2011, y de acuerdo con sus contenidos puede ser la plataforma mediante la cual la ciudad complementa procesos que le han dado visibilidad nacional e internacional.

Igualmente, podría aprender de los derroteros de Río de Janeiro y de Brasilia, en dos temas que en *Bogotá Territorio del Conocimiento* están bastante referenciados: desarrollar polos de innovación a partir de planificar zonas de su territorio como ciudades innovadoras dentro de la gran ciudad; y pensar en una infraestructura mucho más poderosa en materia de emprendimientos de alta tecnología en el contexto de programas universidad - empresa - estado - centros públicos y privados de investigación y desarrollo tecnológico.

Esto y mucho más podrá hacer la capital colombiana, si uno de los programas centrales del plan de desarrollo 2008 – 2011, *Ciudad Global*, se concibe como *Bogotá Ciudad Global 2038*, la cual sería la visión de esta metrópoli en los siguientes 30 años. Mientras tanto, cuenta con un Consejo Regional de Competitividad con Cundinamarca, una instancia de concertación público – privada liderada por la Cámara de Comercio de Bogotá, que impulsa proyectos estratégicos en infraestructura, desarrollo de clusters, emprendimiento, innovación, relación con otras regiones, entre otros.

Dentro de este libro que gira en torno a la ciencia y la tecnología, se muestra la Política y el Plan de Ciencia y Tecnología, una iniciativa reciente del poder público territorial, que tiene elementos propios e inéditos en Colombia y seguramente ejemplo para muchas urbes latinoamericanas.

**BRASILIA TECNÓPOLIS**, la “nueva” capital de Brasil. Esta es una ciudad creada en la segunda mitad del siglo XX: un hito arquitectónico y urbanístico reconocido, que aún se debate, pero que anticipa el surgimiento de una nueva potencia mundial en las décadas inmediatas. Es una urbe nueva conformada por gente cuyo origen corresponde a distintas regiones de Brasil. Es conocido que en un principio se pensó que sería fundamentalmente una ciudad de tecnócratas. Pero la ciudad creció en su población mucho más que cuando fue planificada y construida. La mayoría de los trabajadores que construyeron Brasilia se quedaron en la región y convirtieron los campamentos en poblaciones periféricas, a las que se han sumado otras poblaciones más que ha derivado en la conformación de un gran proyecto de ciudad región.

Por estos y otros factores más, Brasilia ha tenido que impulsar una estrategia de desarrollo productivo con base en iniciativas concebidas en su mayoría por la Universidad de Brasilia (UnB). Es un proceso naciente y está sustentado en el desarrollo de tres grandes parques tecnológicos en torno a los cuales se consolidará el proceso de *Brasilia Tecnópolis*: uno en pleno desarrollo (el parque tecnológico de la UnB), y dos proyectados: el primero en los predios de una finca del centro de investigaciones de Embrapa (empresa brasilera de investigaciones del sector agrícola) pensado para corresponder a las necesidades de la región de influencia del Distrito Capital de Brasilia); y el otro parque tecnológico como asiento de industrias digitales. El modelo para integrar y desarrollar su sistema productivo a partir de parques científicos y tecnológicos, corresponde al carácter de una ciudad nueva cuyo desarrollo empieza a emerger en el contexto de la sociedad del conocimiento. Brasilia será en pocos años otro de los grandes referentes internacionales de Brasil en el mundo.

**CAMPINAS** es un polo de tecnología cercano a Sao Paulo, y hace parte de ese proceso de desarrollo policéntrico que cada vez más se afirma en el Estado paulista, la región más avanzada de América Latina en términos de capacidades en CyT y desarrollo productivo.

Hace más de cien años empezó Campinas a constituirse en un polo tecnológico avanzado. Hoy es asiento de grandes centros de investigación, sede de una de las más importantes universidades de Brasil y de América Latina en investigación: la Universidad de Campinas (Unicamp), y sede de grandes industrias transnacionales y brasileras. Sin embargo, algo falta en su proceso de desarrollo que aún debe cohesionarse para que instrumentos como los parques tecnológicos se desarrollen plenamente. En este sentido, Campinas tenía a principios del siglo una sola incubadora de empresas de base tecnológica y operando con dificultades. En 2009 tiene tres incubadoras consolidadas, la anterior y dos localizadas en la Unicamp. A pesar del largo trajín de la ciudad en el campo de la investigación y de nexos con grandes empresas, debe perfeccionar su senda para que los conocimientos se conviertan también en un gran movimiento de nuevos proyectos emprendedores innovadores. Pero la senda está en marcha.

**SAN CARLOS** es otra de las ciudades del Estado de Sao Paulo con un avanzado desarrollo educativo y productivo. Un aspecto a resaltar de esta experiencia, es el apoyo de la Universidad de Sao Paulo en la formación de recursos humanos de alto nivel, para respaldar la visión de actores locales de convertir ésta pequeña ciudad en un polo científico y tecnológico. Así como San Carlos, hay otras ciudades brasileras de pequeño tamaño que también son centros productivos y tecnológicos que proyectan su futuro como ámbitos sustentables y del conocimiento. La experiencia brasilera con urbes de menor tamaño, es un ejemplo que deben mirar países como Colombia y otros de América Latina, porque las ciudades del futuro, tal como se expuso en el primer capítulo, son también ciudades de menor tamaño que complementan e integran las redes mundiales de las grandes ciudades globales. En Colombia, Poyacán es una pequeña ciudad que están cerca de convertirse en ciudad del conocimiento.

**SANTANDER COMPETITIVO.** En éste departamento de la región centro oriental de Colombia, la idea de construir una nueva economía competitiva con base en su dotación de factores, la integración de los mismos en clusters y la idea de dar el salto a nuevas actividades derivadas del conocimiento y de la creatividad en torno al potencial del área metropolitana de Bucaramanga, es una experiencia interesante de un territorio más grande que el ámbito de una ciudad - región. Cabe recordar que Bucaramanga y su primera corona de influencia, fue el primer territorio de Colombia en concebir e impulsar un proyecto de Tecnópolis liderado por el alcalde de la ciudad, el Instituto

Colombiano del Petróleo y la Universidad Industrial de Santander, los tres actores públicos. A diferencia de Manizales, Medellín y Porto Alegre, casos de este libro, el proceso de Bucaramanga no tuvo continuidad por razones políticas.

Efectuadas estas notas introductorias sobre los casos de las ciudades que conforman este capítulo, veamos ahora la reseña de cada una de ellas.

## LAS MUCHAS CIUDADES DE LA CIUDAD DE RÍO DE JANEIRO

*Cecilia María Neder Castro*, Directora II Plan Estratégico de Río de Janeiro.

El Plan Estratégico de Río de Janeiro es un pacto social con una amplia gama de objetivos intersectoriales, que admite discontinuidades, variables imprevisibles y nuevas tendencias. Gobierno y sociedad trabajan juntos en la construcción de un proyecto de futuro.

Río de Janeiro está constituida por doce regiones con características histórico-geográficas distintas, por tanto con diferentes hábitos en el uso del espacio urbano, y habitadas por ciudadanos con maneras singulares de pensar, de sentir y de vivir.

Cada región debe encontrar su propio motivo de orgullo e identidad, a partir de una actitud de transformación. El objetivo final es crear una mentalidad estratégica apta para identificar y crear en el presente las oportunidades del futuro. Los desequilibrios regionales preexistentes, sumados a los cambios en la reorganización productiva internacional (globalización) fueron considerados en las categorías analíticas principales: la *sustentabilidad* y lo *endógeno*.

El concepto de *desarrollo sustentable*, centrado en la relación del ser humano con la naturaleza, hace énfasis en el uso racional de la dotación de recursos naturales. El concepto de *desarrollo endógeno* contribuye a identificar factores de producción que son determinados en cada región y no de forma exógena. Estos factores son la calidad de las instituciones, acceso a conocimiento e información, desarrollar capital social y humano y las inversiones en investigación y desarrollo. Las regiones dotadas de esos factores o estratégicamente direccionados para desarrollarlos internamente poseen mejores condiciones para adelantar un desarrollo acelerado y equilibrado.

En la construcción del II Plan Estratégico trabajaron conjuntamente instituciones de investigación y universidades, ubicadas en cada una de las regiones o ciudades de la ciudad, para lograr la participación de las empresas en la creación y aplicación de tecnología a través de incubadoras de empresas y de parques tecnológicos, estimulados por la Prefectura de Río, y de programas tendientes a impulsar la cooperación universidad - empresa - sociedad, fundamental para promover una mayor disseminación del conocimiento generado en las universidades y centros de investigación en la economía y en la sociedad.

De esta manera, se está apostando a la formación y consolidación de redes de conocimiento y de emprendimiento, entre ellas: la red de incubadoras y parques tecnológicos de Río y la red



de tecnología de Río (integración de oferta y demanda de tecnología entre centros de investigación y sector privado), que contribuyen a integrar el universo de diversidades productivas y emprendedoras que componen nuestra sociedad, una sociedad cada vez más compleja.

El gran logro del II Plan Eestratégico fue ampliar los debates y agregar y estimular un número creciente de ciudadanos, incluidos los jóvenes, en prácticas colaborativas. Se vislumbran inmensas posibilidades para fortalecer redes que articulen respuestas a problemas locales, regionales y comunitarios, a partir de las experiencias desarrolladas en el diseño del II Plan Estratégico.

El I Plan Estratégico - "*Río Siempre Río*" consideraba en su formulación original, la ciudad a través de grandes planes. En la formulación del II Plan Estratégico - "*Las ciudades de la ciudad*", se adoptó, por así decir, una perspectiva desde las alcaldías menores o subprefecturas, lo que permitió realizar diagnósticos con gran nivel de detalle, facilitó la movilización de la administración municipal y permitió identificar y aprovechar liderazgos locales, considerando que:

- La ciudad es más que la suma.
- La ciudad determina la naturaleza de las partes.
- Las partes no pueden ser entendidas aisladamente.
- Las alcaldías locales o subprefecturas entendidas como parte de la ciudad de todos.

Una metodología correcta de participación genera cambios de actitud en los actores, suficientemente importantes para que se pueda hablar de una cultura de participación, cultura estratégica y cultura de colaboración.

En el II Plan Estratégico - "*Las ciudades de la ciudad*", la comisión ejecutiva dirigió sus esfuerzos en el sentido de desarrollar los planes estratégicos locales, por intermedio de comisiones regionales, creadas en cada una de las regiones de la gran ciudad. "*Las ciudades de la ciudad*" innovó en cinco puntos importantes:

- Foco en desarrollo endógeno.
- Comisiones regionales abiertas a la participación de todos los ciudadanos.
- Intensa y efectiva participación de las instituciones de ciencia y tecnología localizadas en cada región.
- Planes estratégicos regionales simultáneos y articulados entre sí.
- Trabajo en redes para multiplicar las oportunidades de colaboración.

### **LEGADO DE DESARROLLO ENDÓGENO, DE LA CREATIVIDAD, DEL CONOCIMIENTO Y DE LA INNOVACIÓN**

El II Plan Estratégico - "*Las ciudades de la ciudad*" ha profundizado cada vez más en los conceptos de desarrollo endógeno y sustentabilidad, estableciendo alianzas con la sociedad, las instituciones y el gobierno. Para lo cual el Plan sirve de catalizador de una "gestión relacional" entre los actores urbanos, para fortalecer la gestión estratégica de la ciudad.

El II Plan Estratégico no es una ley, es un pacto o contrato social que reconstruye las relaciones entre los actores urbanos, que bien articulados, dinámicos y abiertos permanecen siempre innovadores.

Con este enfoque, el II Plan Estratégico desarrolla diversos programas enfocados, cada vez más, a las áreas o zonas de menor tamaño, y compatibles con las vocaciones de la respectiva región y de sus localidades. Veamos algunos.

- *Polos comerciales, culturales y de la moda.* Los polos tiene foco en las vocaciones locales respectivas, donde participan 13 organismos de gobierno, universidades locales e instituciones como SEBRAE, SENAC, asociaciones comerciales y sindicatos.

Fueron constituidos 18 polos por decreto y en enero de 2008 estaban otros 26 en proceso de articulación. El programa ha sido un suceso ocupando un lugar destacado en los medios de comunicación.

- *Río Capital de la Creatividad.* El objetivo de este proyecto es transformar Río de Janeiro en la capital de la creatividad en América Latina, teniendo como referentes Milán y París, a través de la potencialización de los siguientes elementos:

- capacidad instalada de las entidades de enseñanza e investigación ubicadas en la ciudad, única en el país, en el sector de moda, belleza, artes plásticas y música;
- gran calidad de las confecciones y demás segmentos que componen la cadena productiva de la moda, destacándose el Acuerdo Productivo Local (APL) de la moda de São Cristóvão (APL de SC), con cerca de 300 unidades productivas;
- gran cantidad de importantes eventos de moda, belleza, artes plásticas y música, realizado en la ciudad y otros que se están idealizando.

El proyecto *Río Capital de la Creatividad* tiene foco en: infraestructura, producción, venta, mercadeo y diseminación de información.

- *APL (Arreglo Productivo Local) de la Moda en São Cristóvão.* Identificado en los planes estratégicos regionales con la participación de los sectores productivos locales de la moda, belleza, artes plásticas y música. Se está construyendo en alianza con la Universidad Veiga de Almeida, el SEBRAE/RJ, la Prefectura y los sectores productivos.

- *BIDs - Business Improvement Districts.* Aplicación, en la Ciudad de Río de Janeiro, de la experiencia norteamericana y de otros países, sobre la revitalización de áreas urbanas, a partir de acuerdos entre grupos de propietarios de inmuebles comerciales y de empresas de un área determinada, autorizados por el municipio, a través del cual se acuerda dividir los costos de los servicios. Las actividades que se adelantarán en esos predios y sus necesidades se capitalizarán en torno a oportunidades que mejoren las actividades comerciales y valoricen su patrimonio inmobiliario.

La novedad de este modelo, que se asemeja a una alianza público - privada, es la introducción de un instrumento legal que debe ser aprobado en un proyecto de enmienda constitucional para viabilizar una contribución obligatoria. Las discusiones se están dando en el marco de diversos foros.

Para finalizar, la idea central de todo el proceso, ha sido la creación de una cultura de confianza y cooperación entre actores urbanos, primera condición para conseguir el desarrollo deseable de la ciudad.

## **BOGOTÁ CIUDAD GLOBAL: POLÍTICA Y PLAN DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN “BOGOTÁ SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO 2019”**

La humanidad llega al siglo XXI con avances de enorme magnitud y profundidad en sus capacidades científicas, tecnológicas y productivas. Se están produciendo rupturas epistemológicas simultáneas en numerosos campos del conocimiento, que están generando modelos conceptuales renovados para comprender los fenómenos, y una nueva ola de tecnologías basadas en conocimientos de amplísimas posibilidades. Los avances en telecomunicaciones, microelectrónica, biotecnología, informática, robótica, entre otros, están transformando las matrices productivas básicas y generan potencialidades en la producción de bienes y servicios.

Por estas razones, una política de ciencia y tecnología (CyT) debe partir de considerar el desarrollo de la ciencia como factor complementario del desarrollo social. Sólo una sociedad equitativa, articulada internamente en función de los intereses de la población, puede generar condiciones necesarias y suficientes para un esfuerzo constante de incorporación del progreso técnico, aumento de la productividad y para lograr un desarrollo humano sostenible.

Bogotá es una ciudad muy compleja que exige manejos y tratamientos diversos y requiere de manera urgente un desarrollo científico y tecnológico que propicie la comprensión y la discusión científica de sus problemas y perspectivas, al tiempo que promueva acciones para mejorar la calidad de vida de su población. Para que esto suceda se necesita adoptar un enfoque que reconozca que los conocimientos útiles pueden extenderse, más allá de los diseños de investigación formal, y que ellos han de difundirse y aplicarse rápidamente a través de redes sociales y otros conductos de comunicación.

En los próximos doce años (2007-2019), los mayores desafíos por resolver en Bogotá, Distrito Capital, son aquellos relacionados con la necesidad de lograr una sociedad más equitativa –enriquecida con el pensamiento científico– y una economía más competitiva sustentada en CTI. Las soluciones a estos desafíos requieren fortalecer las capacidades propias de la ciudad para la generación, apropiación, aplicación, acumulación y difusión del conocimiento científico, el desarrollo tecnológico y la innovación.

La Administración Distrital, desde la década de los años 1990, ha dado lineamientos relativos al desarrollo científico y tecnológico de la mano de la competitividad y productividad desde un enfoque regional, a través de instancias de concertación, como el Consejo Regional de Competitividad (CRC) Bogotá – Cundinamarca, en el cual el Grupo de Gestión en Ciencia, Tecnología e Innovación – orienta el tema hacia el desarrollo de la capacidad de generar, crear, adaptar y apropiar conocimiento útil a las necesidades que plantea el aparato productivo regional y al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la región. El principal proyecto de este grupo ha sido la Agenda Regional de Ciencia y Tecnología para Bogotá y Cundinamarca (ARCyT), que guía

su trabajo con la visión de que la ciudad-región se oriente hacia una sociedad del conocimiento productiva y equitativa.

## ANTECEDENTES

La necesidad de una política de ciencia, tecnología e innovación de Bogotá, D.C., fue planteada desde mediados de los años 1990, pero sus lineamientos se consolidaron a comienzos del año 2000, con la introducción explícita del tema en los planes de desarrollo; en 2001, con la creación del Consejo Regional de Competitividad; y en 2005, con la conformación de la Comisión Distrital de Ciencia, Tecnología e Innovación.

En 2006 se concerta la Política de Ciencia, Tecnología e Innovación de Bogotá, D.C., en el marco de la Comisión Distrital. En la formulación de esta política, se analizaron los lineamientos estipulados tanto en el distrito como en la región y la nación. En el Distrito Capital, de manera específica, se centró la atención en los siguientes aspectos: análisis de esquemas territoriales para el desarrollo tecnológico y la innovación - Operación Estratégica Anillo de Innovación; y proyectos como "Bogotá innovadora y tecnológica", "Bogotá conectada", "Bogotá asociativa y emprendedora", "Bogotá bilingüe", todos del programa "Bogotá productiva", entre otros, complementados por los programas sociales.

## HACIA LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO<sup>1</sup>

Pocos dudan que el siglo XXI sea distinto del siglo XX en muchos sentidos. Geoestratégicamente, la aparición de los BRIC (Brasil, Rusia, India y China) como nuevos motores de la economía mundial apunta a cambiar el panorama de la distribución mundial de la producción, del comercio y en el futuro no lejano, en materia de generación de conocimiento e innovación. En este sentido, es importante tener en cuenta que Colombia, cuyo centro de gravedad es Bogotá, está en el centro entre el gran megabloque de Norteamérica, y el emergente bloque del Mercosur liderado por Brasil. Esta condición privilegiada de localización, se debe aprovechar convirtiendo a Bogotá en una economía de servicios de alto valor agregado y plataforma de industrias de alta tecnología, incluyendo las de energías renovables.

En el futuro más inmediato, la clave de la nueva posición de China, India y sus vecinos y la apuesta fuerte de los europeos por mejorar su competitividad está en la incorporación de enormes cantidades de valor agregado. Ni que hablar de la conciencia de los Estados Unidos y de Canadá en la materia. Este valor agregado es resultado de un gran esfuerzo de incorporación de conocimiento en toda actividad, desde el desarrollo de la industria hasta la construcción de la sociedad. Este es el rasgo más notorio del mundo que empezamos a vivir: la sociedad del conocimiento.

La capacidad de inventar e innovar, es decir, de crear nuevos conocimientos y nuevas ideas, materializados en productos, procedimientos y organizaciones, ha alimentado históricamente al desarrollo. Las organizaciones e instituciones de creación y difusión de conocimientos,

1. Tomado de: Consejo Regional de Competitividad, Grupo de gestión ciencia, tecnología e innovación, Agenda Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación para Bogotá y Cundinamarca, Bogotá, 2005.

desde las corporaciones de la Edad Media hasta las grandes empresas del siglo XX, han sido el fundamento del desarrollo económico y social de todos los grupos humanos.

La diferencia principal que aporta la "economía fundada en el conocimiento" del siglo XXI es la aceleración sin precedentes del ritmo de creación, acumulación y depreciación del conocimiento y el nuevo papel de las comunidades de conocimientos: redes de individuos e instituciones cuyo objetivo fundamental es la producción y circulación de saberes nuevos en una intensa actividad que pone en relación a personas que pertenecen a entidades diferentes o incluso rivales.

La Región Bogotá - Cundinamarca, como parte de Colombia, está en 2009 distante de la sociedad del conocimiento. Sin embargo, desde hace décadas ha habido esfuerzos por mejorarlo y se ha logrado acumular capacidades importantes, apreciables en latinoamérica, aunque todavía escasas a escala mundial.

Empero, esta acumulación inicial de conocimiento no rinde todavía los frutos deseados. En su mayoría, quienes actúan tanto en el sector público como en el privado, egresados de nuestras instituciones educativas o del exterior, aprendieron en ellas soluciones que otros, en distintas circunstancias, han obtenido para sus problemas, pero no aprendieron a crear soluciones para problemas propios. Aprendieron los resultados del proceso de creación de conocimiento, pero no a crearlo.

Por eso se requiere una transformación fundamental del proceso educativo que conduzca no sólo a recibir información sobre lo que otros hicieron, sino, además y sobre todo, a generar la capacidad de producir conocimiento. Se requiere también un análisis de la forma como operan realmente las cadenas productivas de la región, identificando las brechas tecnológicas y de conocimiento que hay entre formas propias de hacer las cosas y las mejores prácticas internacionales, y así desarrollar capacidades endógenas.

Una de las características del nuevo mundo globalizado es que el capital humano adquiere su máxima eficiencia cuando se desarrolla regionalmente, en condiciones de proximidad y de interacción para su florecimiento. Es esta una de las características de la sociedad "glocal", global en el contexto y los referentes, local en la forma de organizar las fortalezas.

En Colombia, se han realizado múltiples esfuerzos para marchar en la dirección de constituir regiones fuertes, pensando en consolidarse como territorios del conocimiento. El proceso es naciente, a veces signado por discontinuidades, y en algunos casos trazando sendas sostenidas. Estos primeros esfuerzos han mostrado la necesidad de construir inventarios serios de la capacidad de cada región de crear, adaptar y asimilar conocimiento para sus procesos sociales y económicos, de entender el estado de sus políticas públicas, de estudiar el funcionamiento del sector educativo y de analizar el funcionamiento de sus cadenas productivas, para plantear agendas y planes territoriales de ciencia, tecnología e innovación.

## EL FUTURO

En 2019, Bogotá D.C. será reconocida como una sociedad del conocimiento y una economía de la innovación, fundamentada en la educación, la cultura científica y tecnológica, la apropiación social del conocimiento, el desarrollo y transferencia de tecnologías avanzadas y la innovación, con un elevado incremento de la calidad de vida de la población.

## ALCANCES DEL PLAN DE CYT

- El Plan implica la sinergia entre actores públicos, privados y del conocimiento para el desarrollo de actividades productivas innovadoras (nuevas industrias y nuevos servicios) que incorporan conocimiento y creatividad del más alto valor agregado.
- El Plan busca conformar el Sistema Distrital de Ciencia, Tecnología e Innovación e incorporar la innovación y el desarrollo tecnológico en las dinámicas económica, social, cultural, educativa y ambiental.
- El Plan se articula con el conjunto de políticas públicas e iniciativas privadas que se adelantan en el Distrito Capital, y en los ámbitos regional y nacional.
- El Plan responde a las necesidades sociales, productivas y ambientales del Distrito Capital, vinculando y fomentando la oferta científica y tecnológica de las diversas instituciones públicas y privadas.
- El Plan abarca los distintos ámbitos del desarrollo científico y tecnológico, como la investigación básica, la investigación aplicada, el desarrollo experimental, la innovación, el diseño, los servicios tecnológicos, la asistencia técnica y la formación y capacitación.
- El Plan es el soporte de la toma de decisiones políticas y técnicas que promuevan el desarrollo social y económico de la ciudad.

## OBJETIVO

Definir programas y proyectos estratégicos para hacer de Bogotá una sociedad del conocimiento.

## EJES Y PROGRAMAS

### *EJE A. "INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO"*

1. Programa de investigación sobre los determinantes sociales, económicos, culturales, políticos y ambientales de las condiciones de vida de la población. El programa se orientará por los temas de

seguridad humana, salud y calidad de vida, equidad, géneros y grupos poblacionales, ambiente, cultura, actividad física, recreación y deporte.

**EJE B. "FORMACIÓN Y PROMOCIÓN DEL ESPÍRITU CIENTÍFICO, INNOVADOR Y DEL CONOCIMIENTO Y HABILIDADES DE LA POBLACIÓN"**

1. Programa de apropiación social del conocimiento científico, tecnológico e innovador.
2. Programa de renovación curricular y extracurricular para la promoción y desarrollo del espíritu científico, pensamiento tecnológico, innovador y emprendedor.

**EJE C. "DESARROLLO TECNOLÓGICO SOSTENIBLE E INNOVACIÓN Y MODERNIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS DE LA CIUDAD REGIÓN"**

1. Programa de establecimiento de un centro de innovación en Bogotá.
2. Programa de transferencia de tecnología, alianzas estratégicas, articulación interinstitucional y enlaces tecnológicos, para acercar la oferta y la demanda de innovación en el Distrito.
3. Programa de incubación de empresas de base tecnológica.
4. Programa desarrollo tecnológico, innovación y modernización de los conglomerados de empresas.
5. Programa distrital de orientación de nuevas formas de trabajo y ocupación en la ciudad.

**EJE D. "INFRAESTRUCTURA PARA LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN"**

1. Programa de consolidación de medios innovadores para la construcción de la ciudad del conocimiento. Desarrollo de la operación estratégica, Anillo de Innovación.
2. Plataforma de ciencia y tecnología para la competitividad industrial, agroindustrial y agrícola de la región Bogotá - Cundinamarca (Artículo 69, Decreto 469 de 2003)
3. Programa para el diseño y conformación de ambientes para el fomento de las actividades científicas y tecnológicas.
4. Creación del Centro Distrital de información y documentación científica y tecnológica. Será un centro de servicios de alto nivel en todas las áreas del conocimiento.

5. Programa para facilitar y fomentar el acceso y uso de las TIC como apoyo a la consolidación de la sociedad del conocimiento.

## FINANCIACIÓN

La financiación del Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación de Bogotá tendrá participación del sector público y del sector privado. El Distrito Capital para la vigencia de 2009 asignará una partida de 0,5% del presupuesto de inversión directa del Distrito.

La Comisión Distrital de Ciencia, Tecnología e Innovación proveerá la creación de mecanismos financieros para el desarrollo del Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación 2009 – 2019 y reglamentará el modelo de gestión para la apropiación de los recursos y aportes del sector público y privado.

## BRASILIA TECNÓPOLIS: DE LA TECNOCRACIA A LA CIUDAD DEL CONOCIMIENTO

*Edualva Fernandes C. de Morais<sup>2</sup>*

Brasilia nació a finales de los años de 1950 con el objetivo de ser un centro irradiador del desarrollo nacional. Con el descubrimiento del país, en el año 1500, el proceso de desarrollo de las ciudades, la economía y la población se concentró en la costa este del país, donde llegaron los descubridores. De esta manera, el desarrollo del interior y de la frontera continental del oeste se convierte en un desafío teniendo en cuenta las dificultades generadas por las grandes distancias de una costa a otra. Fue así que Juscelino Kubistcheck decide construir la sede del gobierno brasileño en la meseta central, creando el territorio del Distrito Federal, cuya capital es Brasilia, ciudad planeada y equidistante a las otras capitales brasileñas.

De acuerdo con esta lógica, Brasilia es una ciudad en el centro del estado y en torno a ella, hay 25 regiones administrativas o ciudades satélites con vida económica, política, social y cultural propia, conformando un DF con más de 3.500.000 habitantes derivando en la conformación de la Región Integrada de Desarrollo Económico RIDE. La RIDE la componen por lo menos otras 15 pequeñas poblaciones que bordean el territorio ampliado del DF de Brasilia y que geopolíticamente pertenecen a otros estados brasileños, pero con dependencia de la infraestructura del DF, incluso para puestos de trabajo, educación y salud. Gran parte de la población de la RIDE trabaja y estudia en Brasilia. El DF tiene el más alto PIB per cápita del país, alrededor de R\$ 16.000 (US\$ 10.000).

Brasilia dispone de instituciones de educación superior, la mayoría privadas, destacándose siete instituciones tanto por la cantidad de estudiantes (de 10.000 a 30.000 estudiantes) como por la infraestructura para investigación básica y aplicada, las siguientes: Universidad de Brasilia (universidad pública federal); Facultad Estadual de Ciencias Médicas (pública estadual); Empresa

<sup>2</sup> Vice-Directora del Centro de Apoyo al Desarrollo Tecnológico de la Universidad de Brasilia. Coordinadora de los estudios para implantación de los parques tecnológicos del Distrito Federal.



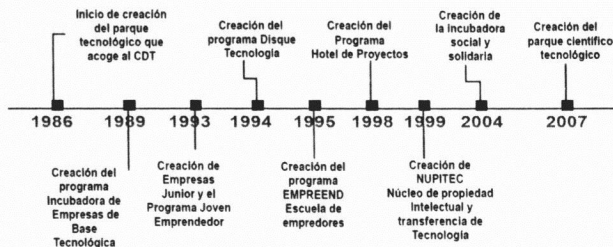
Brasileña de Investigación Agrícola (EMBRAPA); Pontificia Universidad Católica de Brasilia (privada); y el Centro Universitario de Brasilia. El conjunto de instituciones ofrecen estudios a más de 200 mil estudiantes al año en todas las áreas del conocimiento.

Desde la creación de Brasilia hay una orientación a la economía del conocimiento debido a una limitada dotación de recursos de tierra fértil y agua. Así, en 1985 se creó un grupo de trabajo compuesto por representantes de los principales agentes de desarrollo del DF (bancos, Universidad de Brasilia, Gobierno del Distrito Federal, representantes del sector empresarial y de la industria local) para planificar y desplegar el *Centro de Alta Tecnología del DF*.

El principal resultado del grupo de trabajo fue la creación en la Universidad de Brasilia del *Centro de Apoyo para el Desarrollo Tecnológico (CDT)*, responsable de la concepción y gestión de proyectos y programas que promuevan la interacción universidad, industria, gobierno y sociedad, y ofrezca condiciones necesarias para la transferencia de conocimientos y tecnologías desarrolladas por los investigadores de la Universidad de Brasilia.

En 22 años de existencia el CDT ha implementado acciones en esa dirección. En 1989, se inició el primer Programa de Incubadora de Empresas Basadas en la Tecnología – IEBT, gerenciada por una universidad pública en Brasil. Hoy son ya más de 80 las empresas creadas en la IEBT. Otros programas han sido diseñados para fomentar y apoyar el espíritu empresarial como se constata en la siguiente gráfica:

#### Ciclo de Vida de los Programas CDT



## EL PARQUE CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO DE LA UNIVERSIDAD DE BRASILIA

Este parque opera en el ámbito de la investigación tecnológica y de sus aplicaciones a los negocios y a proyectos de interés público, según el concepto de investigación tecnológica de la OCDE (2003): la investigación aplicada es una investigación original dirigida a desarrollar nuevos conocimientos e innovaciones para conseguir un objetivo práctico y su aplicación inmediata. La siguiente figura ilustra el núcleo de la acción del Parque Científico y Tecnológico de la Universidad de Brasilia.

## El campo de acción del PCTec-UnB



Fuente: elaborado por Ednava Fernandes C. de Moras

En el modelo lineal de innovación, que coexiste con el modelo de la innovación y la Triple Helix utilizado por medianas y grandes empresas, el empresario establece vinculación con el investigador universitario para desarrollar nuevas tecnologías aplicadas, o también a través de su propio equipo de I+D+i.

En el modelo Triple Hélix característico de la economía de la innovación, la participación de los investigadores universitarios se genera por medio de la cooperación institucional entre una o varias universidades o centros de investigación tecnológica, la empresa y el gobierno. Ese intercambio se realiza a través de las estructuras creadas en las universidades o centros de tecnología, como el Centro de apoyo para el Desarrollo Tecnológico de la Universidad de Brasilia, recién referido.

El Parque Científico y Tecnológico de la Universidad de Brasilia es un importante mecanismo para la interacción y la creación de nuevas relaciones institucionales entre: universidad, empresa, gobierno y sociedad, constituyéndose en ambiente propicio para la comercialización de tecnología: formación y absorción de profesionales altamente calificados, y desarrollo de productos, procesos y servicios competitivos y útiles a la sociedad.

La transacción se hace a través de programas y servicios del CDT, que son una mezcla entre el arrendamiento de infraestructura, más derechos a las regalías sobre las ventas de productos y servicios de los empresarios residentes en el parque o en la incubadora de empresas. El Parque Científico y Tecnológico está situado en el campus de la UnB, con una superficie total de 480 hectáreas.

## PARQUE CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO SUCUPIRA

Otras iniciativas para el despliegue de los Parques Tecnológicos en el DF están en curso. Hay estudios preliminares para el despliegue del Parque Científico y Tecnológico Sucupira en la Granja Experimental de la Empresa Brasileña de Investigaciones Agrícolas – Embrapa, cercano a varias regiones administrativas de Brasilia, y a 15 kilómetros del aeropuerto internacional. Los espacios se destinarán a la instalación de pequeñas, medianas y grandes empresas, universidades, instituciones de investigación, y otras actividades de apoyo a la competitividad de la agroindustria brasileña.

El área que ocupará el parque es de 350 hectáreas, menos del 20% de la granja (1763 ha). El resto de la finca (80%), se transformará en un parque ambiental, abierto a visitantes, y se utilizará para recreación, investigación y educación.

El parque será un centro urbano diseñado dentro de los principios de sostenibilidad, tecnología y producción económica y ecológicamente sostenible. Así ofrecerá:

Un espacio físico planeado y estructurado con el objetivo de restablecer y proteger los recursos naturales de la rica diversidad biológica: manantiales de superficie, galería de bosques y vegetación típica del campo. Será sorprendente para las personas que caminarán por los senderos observar la exuberancia de arroyos, bosques de galería, valles y vegetación natural, generando grandes posibilidades de actividades de ocio, educación ambiental, información y cultural, para la preservación de la reserva. Será un gran parque forestal en el centro de la Capital Federal, rodeado de grandes zonas residenciales.

Su foco de actuación serán las empresas egresadas de incubadoras de la región, las medianas y grandes empresas con vocación tecnológica y de conocimientos relacionados con la biotecnología y la agroindustria. La demanda tiene su origen en sectores como la biotecnología, agricultura, ganadería, industria alimentaria, química, farmacia, medicina, medio ambiente y bioinformática. Además, integrado al sector de servicios: comercio, comunicaciones, financiero, ocio, educación, información y conocimiento. El objetivo es unir, en un ambiente diseñado para promover la integración entre las instituciones de creación de conocimiento, agentes financieros y los usuarios (sociedad y empresas), que tendrán la oportunidad de utilizar la infraestructura de las universidades y centros de investigación, para llevar a cabo actividades de I+D+i.

## PARQUE TECNOLÓGICO DIGITAL DE LA CAPITAL

Se trata de un espacio diseñado para albergar micro, pequeñas y medianas empresas que necesitan acceder a infraestructura de innovación, a través de modelos de consorcio, condominio y la incorporación de cooperación empresarial o instrumentos equivalentes, en condiciones mejores o iguales a los de las grandes empresas, para la aplicación y desarrollo de Tecnologías de Información y Comunicación - TIC. El Parque Tecnológico tendrá en una superficie de 120 hectáreas, ubicado a 20 kilómetros del aeropuerto internacional de Brasilia. Sus objetivos:

- Fortalecer y desarrollar la industria del Distrito Federal a través de las TIC, la innovación, y la generación de riqueza y empleo.
- Hacer de la industria TIC una referencia mundial.
- Atraer la inversión de capital de riesgo.
- Estimular la integración económica regional.
- Promover la integración entre las empresas, las instituciones académicas y gubernamentales.
- Generar impacto económico y social en la zona de la RIDE.

## PERSPECTIVAS DE BRASILIA

Las tres iniciativas de parques tecnológicos, asegurarán un entorno propicio a la sinergia de negocios, la interacción y la cooperación entre empresas locales y nacionales, promoción de eventos y actividades, orientadas a los ámbitos científico y tecnológico y de negocios, que incluye: espacios para conferencias, seminarios y exposiciones; estímulo a la creación de redes formales o informales para facilitar la transferencia de conocimientos; fomento de la actividad empresarial basada en nuevas tecnologías; promoción de eventos y actividades culturales y sociales; fortalecimiento de la incubación de empresas de base tecnológica en TIC, biotecnología, ingenierías, salud y otras áreas del conocimiento de punta.

Son cerca de 6.000 los investigadores del DF, teniendo en cuenta sólo los grupos de la Universidad de Brasilia y sus 1.500 investigadores, en el año 2006 publicaron 424 artículos en revistas indexadas, ocupando el sexto lugar en el país. Con los parques tecnológicos esta actividad será más amplia.

Los pilares creados por las incubadoras y los centros de enseñanza, la investigación y la difusión de la iniciativa empresarial del DF, sustentan el desarrollo de los parques tecnológicos en marcha. Estas iniciativas reflejan la visión del gobierno del Distrito Federal y de otras instituciones, en la conversión de Brasilia de una ciudad tecnocrática a una ciudad donde el conocimiento es el principal insumo para alimentar el proceso de desarrollo económico, tecnológico y social, y la creación de un nuevo patrón de relaciones socio-institucionales.

El Gobierno del DF, el sector empresarial y las universidades de mayor peso en actividades de I+D+i colaboran en estudios y proyectos para el desarrollo de los parques tecnológicos, que se suman a las cinco incubadoras existentes: conjunto de dinámicas que fortalecerán el desarrollo local y generará positivos impactos tecnológicos para Brasil. Los principales resultados esperados con la iniciativa de los parques son esencialmente atraer inversión pública y privada a la innovación tecnológica, dirigida a la generación de riqueza y de bienestar social; convertir el DF en un entorno competitivo para negocios de alta tecnología, con apoyo del gobierno y la comunidad científica, promoviendo alianzas públicas y privadas, nacionales e internacionales con especial orientación en I+D+i, la principal vocación local.

Otro importante impacto con el despliegue de los parques tecnológicos en Brasilia será la capacidad de influir en el mercado de trabajo, hoy con predominio del empleo público (60% de las ocupaciones del sector de los servicios). Con la creación de entornos favorables para la creación de

empresas basadas en el conocimiento, la masa crítica formada en las instituciones de educación técnica y superior tendrá incentivos y facilidades para crear nuevas empresas. El mercado de consumo es propicio a las nuevas tecnologías, ya que el gobierno brasileño hace grandes inversiones en el desarrollo y adquisición de tecnología de gestión. Además, existen posibilidades de creación de por lo menos 150 mil nuevos puestos de trabajo directos para personas con elevada calificación.

## CAMPINAS Y SU DESARROLLO TECNOLÓGICO ¿HACIA UNA CIUDAD DEL CONOCIMIENTO?

*Karin Brüning*, Directora de CIATEC

Se puede decir que la vocación de Campinas en investigación y desarrollo se inició en 1887, con la inauguración del IAC (Instituto Agronómico de Campinas), creado para apoyar la principal actividad económica de Brasil en ese entonces, la cafcultura. A la creación del IAC le siguió la fundación del Instituto de Zootecnia en Nova Odessa, ciudad de la región de Campinas, fundada en 1909. La fundación del ITAL (Instituto de Tecnología de Alimentos) en 1963 es también una conquista del IAC, una vez que éste nació de su sección de tecnología de productos agrícolas del IAC. Otros referentes importantes para el desarrollo de una cultura del conocimiento en la región de Campinas, fueron la creación del Instituto Biológico en 1927, y la fundación de la Universidad de Campinas (Unicamp) en 1966.

Actualmente la Unicamp es una referencia nacional en investigación, actuando en casi todas las áreas del conocimiento, y constituida por cerca de 17.000 alumnos de graduación, 1.200 de maestría y 700 de doctorado, que la coloca en el mundo en tercer lugar en cuanto al número de doctores formados anualmente. Con estos desarrollos, la Unicamp es responsable de 11% de la producción científica brasilera, y es la segunda institución que genera patentes en Brasil, con cerca de 150 en el periodo 1990 a 2001. Con su reconocimiento como generadora de conocimiento y de nuevas tecnologías, la Unicamp ha sido factor de atracción de empresas nacionales e internacionales, sobretodo en las áreas de TIC y biotecnología.

El IAC se constituyó en uno de los mayores bancos de germoplasma de café en el mundo, con información de más de 200 variedades, y creó el primer mapa de las principales variedades del Estado de Sao Paulo, a través del Centro de Climatología.

En investigaciones agrobiológicas, Embrapa, una de las mayores instituciones mundiales de investigación en el sector, cuenta con tres unidades en Campinas: en gestión ambiental (Embrapa Medio Ambiente), en bioinformática aplicada a los agronegocios (Embrapa Informática Agropecuaria), y en planeamiento territorial (Embrapa Monitoreando por Satélite). Estas unidades emplean 290 personas: 115 investigadores, 67% con doctorado.

En el Parque Tecnológico II de CIATEC, en Campinas, en 2008 se encontraban instaladas 12 empresas de base tecnológica, dos grandes centros de I+D: el Centro de Investigación y Desarrollo (CPyD) y el Laboratorio de Luz Sincrotrón. El CPyD es considerado la mayor organización de I+D en telecomunicaciones y tecnología de información de Brasil y de América Latina, constitu-

yéndose en soporte de operaciones y negocios, servicios de laboratorios y tecnologías de servicios. El Laboratorio de Luz Síncrotrón fue proyectado, construido y operado por brasileros, y es el único del hemisferio sur. Los científicos producen estudios de materiales a nivel atómico y molecular, en las áreas de física, química, biología, microfabricación, nanotecnología, metalurgia e ingeniería electrónica.

Mirando el Parque Tecnológico I de CIATEC, donde se encuentran 4 grandes empresas de base tecnológica, está localizado el CenPRA (Centro de Pesquisas Renato Archer), cuya infraestructura altamente especializada está disponible para atender demandas tecnológicas de instituciones públicas y privadas, a través de proyectos en micro y nanotecnología, sistemas, interfaces humano-computador y software.

Además de los Centros de I+D, Campinas cuenta con tres incubadoras de empresas tecnológicas, doce universidades, de las cuales se destacan la PUC (Pontificia Universidad Católica) y la Unicamp, y con un grupo de empresas líderes a escala mundial en sus respectivos sectores: IBM, Samsung, Motorola, Unilever, Dell, entre otras.

Lo que se observa, por tanto, es que la ocupación económica en Campinas, por sectores ligados a tecnologías de punta, ocurre de forma gradual, no planeada, jalonada por centros de I+D que atraen grandes empresas, las cuales, a su vez, necesitan de medianos y pequeños prestadores de servicios, desencadenando el enriquecimiento de la economía local debido a las actividades de empresas relacionadas con diversas tecnologías, sobretudo de información y comunicaciones. Hoy, Campinas es responsable por 9% del PIB del Estado de Sao Paulo, siendo éste Estado responsable de 30% del PIB nacional.

Campinas tiene un gran potencial para consolidarse como una ciudad del conocimiento, si los recursos existentes se aplican de manera más productiva y objetiva. Esto significa que se deben establecer metas comunes para las instituciones privadas y públicas, dirigidas al bien común de la ciudad, de la región, del Estado de Sao Paulo y del país. De manera resumida, qué debe superarse:

- Mayor articulación y diálogo entre los sectores público, privado y el tercer sector, elaborando proyectos de interés común. Este aspecto parece el más difícil de trabajar, por existir un comportamiento escalar que mira sólo el beneficio propio y que determina otras actitudes indeseables que podrían vitarse.
- Falta de preparación de las pequeñas empresas para gerenciar situaciones de gran impacto en la red productiva tecnológica local, una vez que no existen objetivos comunes, lo que acaba por determinar que esas empresas operen de acuerdo a demandas inmediatas.
- Mayor foco en los trabajos desarrollados por las instituciones públicas de I+D, que adelantan proyectos aislados, los cuales no encajan en los eslabones de las cadenas productivas estratégicas.
- Mejora la política pública en salud. Es importante una campaña sistemática de la importancia de la medicina preventiva, para que sea menos onerosa tratando a la población antes de la formación de un estado crónico.

- Falta de inversión en áreas de educación, evitando el rezago en la calificación de mano de obra, principalmente técnica.
- Crecimiento desordenado de la ciudad, generando impactos ambientales.

No obstante estos aspectos a resolver en el futuro cercano, un estudio realizado por la ONU en el año 2000, muestra a Campinas como una de las 46 ciudades en el mundo, y hasta ese momento la única de América Latina que puede ser catalogada como un polo tecnológico importante (*technology hubs*).

## SAO CARLOS, “CAPITAL DE LA TECNOLOGÍA”

*Newton Lima Neto.* Prefecto Municipal de Sao Carlos 2001- 2004, 2005 – 2008.

São Carlos, fundada en 1857, es un municipio localizado en el interior del Estado de São Paulo, con 212.956 habitantes (IBGE, 2007), Índice de Desarrollo Humano (IDH) 0,841 (PNUD/2000), mortalidad Infantil 9,72 por mil nacimientos (SEADE, 2006), Renta per Capita de R\$ 13.733,94 – US\$ 7.767,63 (SEADE 2007) y 1 PhD por cada 180 habitantes.

### HISTÓRICO

El municipio de São Carlos tuvo como primera actividad económica la plantación de café y con la llegada del transporte ferroviario, en 1884, recibió un gran impulso, y pasó a contar con un sistema de transporte eficiente.

La industrialización de la ciudad tuvo origen con la llegada de la empresa de materiales escolares Faber Castell (1930), la industria Pereira Lopes del sector metalmecánico (1945), Toallas São Carlos (1947), y Tapetes São Carlos (1951).

São Carlos es hoy conocida como Capital de la Tecnología, lo que se debe en grande parte a las instituciones de enseñanza, investigación e innovación: Universidad de São Paulo - USP (1948), Universidad Federal de São Carlos - UFSCar (1968), Embrapa Pecuária Sudeste (1975), Embrapa Instrumentación Agropecuaria (1984), Fundación de Alta Tecnología de São Carlos – Parqtec (1984), la primera incubadora de empresas de base tecnológica de América Latina, y el Centro de Desarrollo de Industrias Nacientes – CEDIN (1986). Estas instituciones propiciaron la creación de empresas de alta tecnología, tales como: Compañía Brasileira de Tractores (1961); Hece Máquinas (1962); Sociedad Intercontinental de Compresores “Sicom”(1969) hoy denominada Tecumseh de Brasil; Engemasa (1978); Tecnomotor (1980); Equitrón Automatización Electrónica y Mecánica (1984); Opto Electrónica (1986); Eye Tec Equipamientos Oftálmicos (1990) y MM Optics (1998).

La presencia de buenos cursos de ingeniería permitieron atraer grandes empresas: Volkswagen de Brasil (1996), el Centro de Mantenimiento de Aeronaves de TAM (2001), y Embraer (2001) en Gavião Peixoto, ciudad a 70 km de São Carlos.

La Universidad de São Paulo que ya poseía un programa de ingeniería mecánica con énfasis en aeronáutica, creó el programa de ingeniería aeronáutica (2003) y la región se constituyó así en un importante polo aeronáutico.

## **LAS INDUSTRIAS DE ALTA TECNOLOGÍA Y SU IMPACTO EN EL DESARROLLO DE SÃO CARLOS**

En la estructura productiva del municipio de São Carlos se destacan 200 empresas de base tecnológica y 20 emprendimientos de economía solidaria. En una investigación realizada por la empresa Florenzano Marketing Ltda, São Carlos fue considerado el 16º municipio más dinámico del país. En diciembre de 2007 fue divulgada la posición de São Carlos en el ranking nacional con relación al PIB y la ciudad clasificó en la posición 99, – con un valor de US\$ 1.668 millones. Considerando el número de municipios brasileros (5.560), y la población de São Carlos, ocupar tal lugar es una prueba de la fuerza tecnoeconómica, social y política de la ciudad.

### **SINERGIA ENTRE SECTORES PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL**

La Prefeitura Municipal de São Carlos firmó a comienzos de 2001 un acuerdo de cooperación institucional con la Universidad Federal de Sao Carlos y un protocolo de intenciones con la Universidad de Sao Paulo y con Embrapa. De esa interacción resultaron más de 200 proyectos para la solución de problemas municipales. En 2004 fue publicado el cuaderno de “Proyectos y Alianzas 2001-2004”, con la descripción de 70 proyectos concluidos.

La Prefeitura de São Carlos también ha tenido apoyo financiero de la Fundación ParqTec, y del Cedin, organismo que estuvo desactivado durante 10 años y que fue reactivado en 2006 por medio de una alianza entre la Federación de Industrias del Estado de São Paulo (FIESP), el Gobierno Estadual (Secretaría de Estado de Ciencia, Tecnología y Desarrollo Económico) y la Prefeitura Municipal de São Carlos.

El Distrito Industrial “Miguel Abdelnur” y el Centro Empresarial de Alta Tecnología (CEAT) también fueron reactivados desde 2001 con la directriz adoptada por el poder público de proporcionar condiciones adecuadas para la instalación de nuevas empresas y fortalecer la consolidación del tejido empresarial local. Otra acción fue la celebración en 2005 del acuerdo entre la Prefeitura Municipal y la Caixa Económica Federal, Progreso y Habitación de São Carlos (PROHAB), y empresas privadas (Grupo Encalso/Damha) para la implantación de CEAT II, parque tecnológico para industrias, comercio y vivienda.

São Carlos fue escogida para integrar el Sistema Paulista de Parques Tecnológicos, conjuntamente con São Paulo, Campinas, Ribeirão Preto y São José dos Campos, por ser la tercera ciudad del Estado en producción científica.

Para facilitar la interacción del Gobierno con la ciudadanía, se instaló en el municipio el proyecto e-Gobierno con los siguientes servicios y proyectos:



- Servicio Integrado del Municipio (SIM), donde el ciudadano tiene acceso online a diversos servicios;
- Portal del Ciudadano (<http://www.saocarlos.sp.gov.br>): site de la prefectura que fue clasificado en 2º lugar entre los municipios brasileiros por la Fundación Getúlio Vargas en 2006;
- Portal de Transparencia: permite acceso online sobre las cuentas de la prefectura;
- Red de Protección de Niños y adolescentes (ReCriad): comunicación electrónica entre aliados de la red social con apoyo del Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES), la Fundación Telefónica, del CENPEC y la Fundación Volkswagen;
- Ciencia, Innovación y Tecnología en Salud de São Carlos (CITESC) que posee el registro de más de cien trabajos científicos adelantados en el área de salud humana;
- Proyecto URB-AL 13 "Servicios de Infraestructura de Apoyo Empresarial", coordinado por Gijón, España, que tuvo la colaboración de CIESP/São Carlos y de la Asociación de Comercio e Industria de São Carlos (ACISC) que derivó en la creación de un Espacio Empresarial Online. El proyecto avanzó hacia una moderna concepción de portal a través de una alianza con la Universidad de São Paulo y la empresa MZO;
- Red Comunitaria Metropolitana de Enseñanza e Investigación (Redcomep): São Carlos fue incluido por el Ministerio da Ciencia y Tecnología en la Red que integra instituciones de investigación y educación superior por medio de una infraestructura óptica de alta capacidad (IGbps).

## PERSPECTIVAS DE SÃO CARLOS

São Carlos se está afirmando como un polo sustentable de alta tecnología con la implantación de dos parques tecnológicos, nuevas empresas de alta tecnología instaladas y las que se instalarán en el futuro, atraídas por la presencia de instituciones de investigación de excelencia que realizan investigación aplicada e innovación de alto nivel.

En el siglo XXI, políticas públicas sustentadas en ciencia, tecnología e innovación, ocuparán papel central en el proceso de desarrollo sustentable de las ciudades. Para implantarlas, los gobiernos municipales y las instituciones de educación e investigación, deberán unir fuerzas y competencias. Sólo así, los avances científicos podrán ser aplicados en la mejora de la calidad de vida e inclusión social de los ciudadanos.

## SANTANDER COMPETITIVO: LA COMISIÓN REGIONAL DE COMPETITIVIDAD

*Martha Elena Pinto de De Hart* - Directora Ejecutiva

### ANTECEDENTES

Desde mediados de 2006, la Cámara de Comercio de Bucaramanga decidió liderar una nueva iniciativa de competitividad para Santander, guiada por la convicción de que sólo la alianza público-privada puede generar procesos estables y sostenibles. Durante varios meses, un grupo integrado por empresarios, gremios, representantes de la academia, de la Gobernación de Santander, de la Alcaldía de Bucaramanga y de las agencias locales de desarrollo, se reunió para dar forma al proceso, comprometiéndose a liderar acciones estratégicas encaminadas a la conformación de una iniciativa de competitividad para Santander.

El grupo trabajó bajo la dirección del Centro de Estrategia y Competitividad de la Universidad de los Andes. Partiendo de varios estudios realizados previamente en la región (Monitor, planes estratégicos exportadores, planes de desarrollo, Corplan, entre otros) y teniendo en cuenta la agenda interna elaborada bajo la coordinación de Planeación Nacional en 2005, se identificaron temas relevantes para trabajar en el desarrollo de la competitividad regional. Paralelamente, utilizando la metodología de Michael Porter, se elaboró un diagnóstico para conocer qué tan competitivo es el ambiente de negocios de Santander, cuáles sus debilidades y fortalezas competitivas. Este era el punto de avance del trabajo por la competitividad de Santander cuando se organizó el Sistema Nacional de Competitividad.

### EL SISTEMA NACIONAL DE COMPETITIVIDAD

Los indicadores de competitividad de Colombia no son satisfactorios y por ello el tema ha vuelto a ganar importancia en la agenda pública.

Reconociendo que el desarrollo económico es un proceso colaborativo que concierne a los distintos niveles de gobierno local y nacional, a las empresas, instituciones educativas y a otras de soporte, en el que todos tienen roles diferentes que deben estar interrelacionados, el Gobierno Nacional organizó el Sistema Nacional de Competitividad (SNC), que no es otra cosa que el conjunto de todos los actores públicos, privados y de la sociedad civil que afectan la competitividad del país. También es el conjunto de reglas de juego que rigen las interacciones entre todos. Es así como, mediante el decreto 2828 en agosto de 2006 se definen las herramientas para dar orden al SNC. Al interior del SNC se creó la Comisión Nacional de Competitividad (CNC) como un espacio de encuentro en donde todos los actores se puedan sentar a diseñar las políticas de competitividad, definir el curso de acciones y hacer seguimiento para asegurar su cumplimiento y su permanencia en el tiempo.

En este contexto se concibieron las Comisiones Regionales de Competitividad (CRC), como órganos asesores del Gobierno y de concertación entre éste, las entidades territoriales y la sociedad civil, en los temas relacionados con la competitividad.

## **ESTRATEGIAS DE LA POLÍTICA DE COMPETITIVIDAD DE COLOMBIA**

- Desarrollo de sectores/*clusters* de clase mundial. Se definen los sectores clase mundial como los orientados a exportaciones, de alto valor agregado, con gran impacto en el empleo y jalonadores de la transformación y desarrollo de la economía.
- Salto en la productividad y el empleo.
- Formalización empresarial y laboral con gradualidad, reducción de trámites y capacidad del Estado para hacer cumplir la ley.
- Ciencia, tecnología e innovación: rediseño del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, fuentes sostenibles de financiación, coordinación universidad - empresa, creación de capacidades.
- Estrategias transversales para eliminar barreras a la competencia y al crecimiento de la inversión (regulación para la competitividad, infraestructura y logística, educación y destrezas laborales, profundización financiera y tecnologías de la información y las comunicaciones).

## **INSTITUCIONALIDAD**

La política debe apuntar a proveer los mecanismos para resolver los problemas de la institucionalidad para su ejecución, tales como:

- Efectiva articulación y coordinación intragubernamental nacional y regional, a lo que apuntan la Comisión Nacional de Competitividad (CNC) y las Comisiones Regionales de Competitividad (CRC). En el mediano plazo, el Sistema Nacional de Competitividad debe tener la capacidad de orientar la asignación de recursos por medio de *recomendaciones* al proceso presupuestal.
- Articulación entre lo nacional y lo local. El diálogo público-privado regional debe ser liderado por la dirigencia representada en las CRC.

## **LA ORGANIZACIÓN EN SANTANDER**

El liderazgo asumido por la Cámara de Comercio de Bucaramanga apunta a la creación de una fuerte institucionalidad que liderada por el sector privado, trabajará conjuntamente con el sector público, la academia y las organizaciones de la sociedad civil, en la intervención de los factores favorables y desfavorables del diagnóstico sobre la competitividad del Departamento.

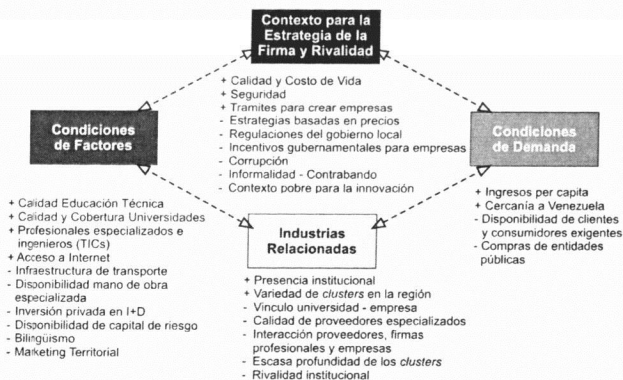
El grupo vinculado al proceso iniciado por la Cámara vio una gran oportunidad en la creación del SNC para fortalecer la institucionalidad de la naciente iniciativa y realizar un trabajo coordinado con el Gobierno Nacional. Esta es la razón por la cual la de Santander fue la primera Comisión Regional formalmente establecida, en febrero de 2007.

## EL DIAGNÓSTICO

La metodología utilizada para el diagnóstico, la de Michael Porter, plantea que hay cuatro atributos amplios de una nación, que individualmente y como sistema conforman un rombo o diamante de la ventaja nacional, el campo de juego que cada nación establece para sus sectores, el ambiente en que las empresas nacen y aprenden a competir.

La siguiente gráfica muestra el diamante de competitividad de Santander. Un signo (+) muestra las ventajas y un signo (-) las desventajas competitivas, que se han resumido en la gráfica.

Gráfica. Diamante de Competitividad de Santander



## ÁREAS ESTRATÉGICAS

Para hacer frente a las debilidades del diagnóstico, Santander debe enfocar su acción en las siguientes áreas estratégicas:

### **INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN:**

- Promover e incentivar la cultura de innovación en las empresas
- Revisión y ajuste del sistema de innovación regional.
- Mejorar la oferta de educación universitaria con énfasis en postgrados
- Bilingüismo

### **BÚSQUEDA DE LA EFICIENCIA Y COBERTURA DEL SECTOR FINANCIERO:**

- Creación de fondos de capital de riesgo
- Conectividad en sus diferentes modalidades
- Estrategia empresarial más sofisticada
- Sector público transparente y eficiente

### **ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL**

Para asegurar una dinámica propia, se definió que la Comisión tendría una Dirección Ejecutiva encargada de convocar y aglutinar a todos los miembros y de poner a andar los proyectos priorizados que ejecutarán diversas instituciones que hacen parte de la iniciativa.

En la gráfica siguiente se muestra cómo está estructurada en Santander Competitivo, la Comisión Regional. Las comisiones regionales son autónomas para adoptar su modelo de organización.

#### **Estructura de Santander Competitivo**



**SANTANDER COMPETITIVO** es una institucionalidad para articular y concertar, para generar ideas, que se apoya en el capital humano y en los recursos de todas las instituciones que hacen parte de la iniciativa y que son las que a su vez desarrollan los proyectos. Los foros ante los que rinde cuentas son múltiples, abiertos e incluyentes.

Se definieron cuatro líneas de acción: comunicaciones, observatorio de competitividad, mesas transversales y clusters.

**COMUNICACIONES.** Será un vínculo permanente entre la Dirección Ejecutiva, los miembros de la Comisión y todos los grupos de interés relacionados con la iniciativa. Trabaja para:

- Reafirmar el compromiso
- Generar adhesión
- Desarrollar cultura regional
- Difundir el lenguaje común y el marco conceptual de la competitividad

**OBSERVATORIO DE COMPETITIVIDAD.** Se evalúan los indicadores que deben medirse en tres áreas: internacionalización, infraestructura e innovación y desarrollo.

**MESAS TRANSVERSALES.** Conforman una red de personas e instituciones que trabajan en temas transversales que impactan a todos los sectores e inciden en la competitividad de la economía. Estos temas son: *infraestructura, internacionalización, marketing territorial e innovación.*

A continuación se relacionan los proyectos donde se focalizan las actividades de cada una de las mesas transversales.

## **INFRAESTRUCTURA**

La mesa de infraestructura hace seguimiento a proyectos en ejecución y promueve otros que considera necesarios para la competitividad de la región, a corto, mediano y largo plazo.

## **INTERNACIONALIZACIÓN**

La mesa de internacionalización se enfoca en atracción de inversionistas, en la promoción de zonas francas e internacionalización de empresas. Un nuevo tema a desarrollar por esta mesa es la logística.

## **MARKETING TERRITORIAL**

La mesa de marketing territorial busca definir posicionamiento estratégico a través de rasgos particulares, partiendo de la identidad y la imagen de las distintas regiones del departamento comenzando por Bucaramanga y su Área Metropolitana. Un segundo proyecto es la conformación del Bureau de Convenciones y Eventos.

## **INNOVACIÓN**

La Mesa de innovación ha implementado mecanismos como el Comité Universidad Empresa Estado para generar cultura innovadora, el cual se articula y complementa con Unired, la red de universidades y centros de investigación.

### **COMITÉ UNIVERSIDAD - EMPRESA - ESTADO**

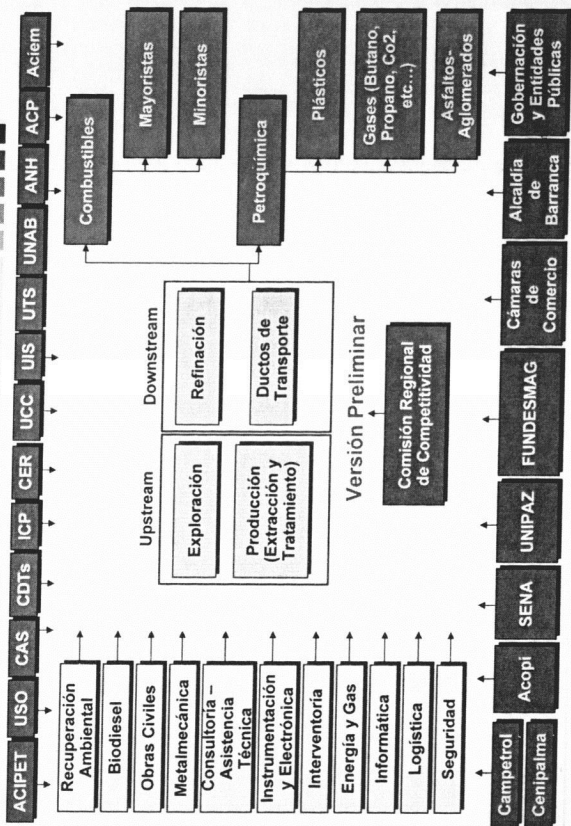
El comité universidad empresa, basado en la experiencia de Antioquia, busca un acercamiento entre las universidades, los centros de investigación y el sector empresarial. Esta estrategia integra la investigación e innovación de los centros de investigación con la problemática en diversas áreas de cada una de las empresas.

### **LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS DEL FUTURO**

En cuanto a los sectores productivos, se ha considerado conveniente implementar un modelo de desarrollo basado en *clusters* de perspectiva regional, donde todas las industrias se consideran buenas en la medida que mejoran su productividad, existan sinergias entre empresas con instituciones especializadas, y el foco esté en la productividad y la innovación.

Se ha iniciado un proyecto de gran impacto por lo que significa la presencia de Ecopetrol en el departamento, el *cluster* del petróleo y gas, que busca desarrollar proveedores para la industria en Bucaramanga y el Magdalena Medio. Será un primer paso para el desarrollo de otros *clusters* profundos y articulados, como software, salud, telemedicina, biocombustibles, por mencionar algunos.

# Mapa de los Actores del Cluster del Petróleo y Gas





La iniciativa de *Santander competitivo* cuenta con varios factores favorables para el buen suceso de su gestión. Existe una sana tensión entre los empresarios ante la inminente apertura comercial, hay un sector privado comprometido que lidera la iniciativa, hay participación de los principales actores del sector público y de la sociedad civil, se cuenta con asesores y consultores calificados en sus principales proyectos, se complementa con una estrategia de marketing territorial, y la competitividad es hoy una prioridad en las agendas de gobierno y sector privado. Pero sobre todo, no se está empezando de cero.

## LA CIUDAD - REGIÓN DEL CONOCIMIENTO DE BUCARAMANGA

En la región existen bases que nacieron de iniciativas anteriores, como los estudios de Monitor en los años 1990, los Planes Exportadores y *Bucaramanga, ciudad Tecnópolis de los Andes*, cuya visión era convertir a la ciudad en un centro generador de conocimiento donde la ciencia, la tecnología, la innovación y el emprendimiento fueran los jalonadores del desarrollo. Hoy, con base en la fuerte institucionalidad del territorio, en la fortaleza que representan sus instituciones educativas, sus centros tecnológicos y de investigación, la claridad de avanzar a sectores de mayor valor agregado, mayor cultura sobre la sociedad y la economía del conocimiento, estamos convencidos que es posible y necesario retomar esa senda para el área metropolitana de Bucaramanga.

## CAPITULO IV

### LAS CIUDADES CREATIVAS

Si bien este trabajo se concentra en el concepto de ciudades del conocimiento, en el mundo de la creatividad y de la innovación, las industrias creativas, entre ellas el diseño, está floreciendo en su máxima expresión. Esta disciplina evoluciona de forma dinámica, apasionante y diversa, y transversaliza tanto los campos de la actividad productiva como los conceptos e ideas intangibles, que terminan insertándose en la vida cotidiana de las comunidades, a través de una práctica integrada a industrias de bienes, servicios, comunicaciones y entretenimiento. En la mayoría de casos, estas empresas utilizan sofisticadas herramientas de hardware y software, y por tanto recursos humanos calificados.

Esta dinámica creativa e innovadora ha permitido el surgimiento de las llamadas industrias creativas, que incluyen diseños, arte digital y popular, cine, literatura, gastronomía, entre otros. Por tanto, involucra industrias, universidades, centros de investigación, museos, librerías, galerías de arte y diseño, comunidades, y bibliotecas. Incluso, en las economías del Reino Unido y Estados Unidos, el software es considerado una industria creativa. Muchas de estas industrias son actividades de alto contenido tecnológico, relacionadas con industrias Altec de las *Ciudades del Conocimiento*, que aplican un importante valor agregado. Por eso se habla de la existencia de *Ciudades de la Creatividad y del Conocimiento*, como Berlín, Montreal, Milán, Barcelona y Nueva York, entre otras; o ciudades que aspiran a ser consideradas urbes creativas, como Río de Janeiro.

Desde la perspectiva social, las industrias creativas deben ser un campo abierto de posibilidades a todos los ciudadanos, sin distinción de su nivel de ingresos. Desde el campo de las artes deben ser una posibilidad inagotable de oportunidades a la creatividad, para que sean una opción digna de vida, partiendo de una reflexión que se genera cuanto se entra en contacto directo con el arte. Así mismo que margine a la población de factores perversos como la violencia, criminalidad y de tantas economías ilegales estructuradas en redes delictivas globales; estas industrias deben generar inquietudes sobre otros mundos posibles, que hacen parte de la cadena creativa.

Así, las industrias creativas son un componente especializado de las políticas de ciencia, tecnología e innovación del orden nacional y local, que consideren tanto al diseño en sus múltiples expresiones, como a la investigación y desarrollo en las demás industrias creativas, un tema a coordinar con las políticas culturales. Estas industrias son un componente clave de todo proceso contemporáneo de desarrollo endógeno, ya que la ciencia y la tecnología del siglo XXI inciden en la cultura, en la economía, en la política y en el desarrollo social. Desde la visión moderna y de su relación con el desarrollo económico, estas industrias son aún un campo gris en la mayoría de nuestras ciudades, pero ya están ahí. A pesar de que sus elementos existen, la carencia de visión contemporánea y universal para desarrollarlas desde una nueva perspectiva (económica y emprendedora), es uno de sus principales obstáculos.

Estas son algunas de las motivaciones por las cuales las ciudades creativas hacen parte de este libro, y por eso la invitación a conocer la experiencia de Buenos Aires Ciudad Creativa, —la primera urbe latinoamericana de la Red de Ciudades Creativas (impulsada por la Unesco desde el 2005) — y el Centro Metropolitano de Diseño, uno de sus más recientes y poderosos instrumentos, impulsado por el gobierno autónomo de Buenos Aires e incluido en el proyecto IncuBA.

Es igualmente importante mostrar cómo emergen las industrias culturales en un medio de formación superior, como es el caso de la Universidad de Caldas en Manizales. Finalmente, exploremos otras instancias más tradicionales como los museos, que evolucionan para responder a nuevas condiciones de la sociedad. Puntualmente veremos la experiencia del Museo de Antioquia en Medellín.

Los textos de este capítulo son elaboraciones que refrescan y enriquecen el contenido principal de las *Ciudades del Conocimiento*. Para aquellos a los que les gusta medir cuál es el tamaño y el impacto de cualquier actividad, basta decirles que las industrias culturales y creativas pesan mucho más que algunas actividades y sectores, que aseguran ser el futuro de nuestro crecimiento y desarrollo, cuando no es así. Estas nuevas industrias de la creatividad-conocimiento fácilmente aportan entre el 4 y el 20% del PIB de muchas ciudades y países. Sería inteligente y enriquecedor involucrarse un poco más en este mundo fascinante, para mirar nuestro futuro desde un paisaje más emocionante.

## **BUENOS AIRES CIUDAD CREATIVA**

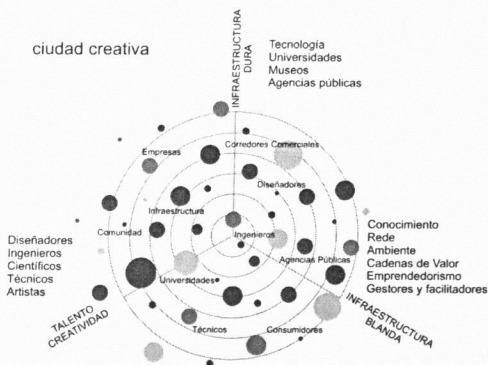
*Adrián Lebendiker*, Fundador del Centro Metropolitano de Diseño

En los últimos 20 años, hemos observado, tanto en los ámbitos académicos como en los niveles de diseño de las políticas públicas, un incremento sustantivo de la valoración de los aspectos concernientes a la competitividad y a la innovación de las empresas y de los territorios. En ese contexto, es evidente el reconocimiento que ha conseguido la ciudad como espacio de articulación de variados actores en la gestación de conocimiento sistemático y asistemático, y de otros factores como la valorización de activos culturales, científicos, tecnológicos y recursos humanos, complementados con una infraestructura para calificarlos; esta capacidad le permite a la ciudad distinguirse del magma indiferenciado que caracteriza al ideal globalizante.

Según un trabajo de Arantxa Rodríguez, Lorenzo Vicario y Elena Martínez, de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales (UPV/EHU), la noción de ciudad creativa surge en la década de los años noventa, derivada del debate en torno a la innovación territorial y las regiones. “La ciudad creativa se refiere a localidades dinámicas e innovadoras, donde fluyen nuevas ideas y convergen personas de procedencias muy diversas, creando una comunidad cultural imaginativa y diversa” (Florida, 1995; Lund Hansen *et al.*, 2001). En tanto, Landry (2000), define este *milieu creativo* como un lugar que contiene las precondiciones necesarias, en términos de infraestructura dura y blanda, para generar un flujo de ideas e invenciones, en una escala que va desde un *clúster* de edificaciones hasta una ciudad-región. “Es un entorno físico donde una masa crítica de emprendedores, intelectuales, artistas, activistas sociales, administradores, personas con poder y estudiantes, pueden operar en un contexto abierto y cosmopolita, en el que la interacción cara a cara crea nuevas ideas, artefactos, productos, servicios e instituciones y, como consecuencia, contribuye al éxito económico”.

Por su parte, Florida (2003) sugiere que las ciudades más competitivas y de mayor dinamismo son las que han sabido crear un entorno social abierto a la creatividad y a la diversidad de todo tipo. “Las sinergias que resultan de las nuevas combinaciones de creatividad cultural o artística, con capacidad emprendedora e innovación tecnológica, son la clave de la prosperidad en la nueva era de la producción basada en el conocimiento. Pero sólo se dan en entornos localizados donde las personas con talento eligen trabajar y vivir. La ventaja competitiva de estas ciudades está precisamente en su capacidad para producir, atraer y retener la fuerza de trabajo, que juega un papel clave en la producción de conocimiento e innovación; es decir, que aporta las ideas, el saber hacer, la creatividad y la imaginación, que son fundamentales para el éxito económico”.

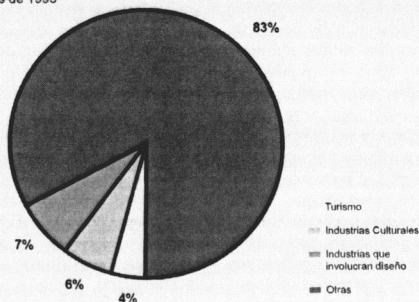
La mayoría de autores identifican tres componentes básicos que caracterizan las denominadas ciudades creativas: infraestructuras duras, infraestructuras blandas, y el talento y la creatividad apoyados en la capacidad de los recursos humanos, tal como ilustra la siguiente gráfica.



El tejido productivo de la ciudad de Buenos Aires es muy variado en su composición, ya que integra actividades industriales, comerciales y de servicios. Pero el peso que tienen las actividades vinculadas a las industrias culturales, de diseño y de turismo caracterizado por el consumo cultural, le otorgan una fisonomía distintiva, como ciudad creativa en el contexto de América Latina.

**valor agregado**

\$ constantes de 1993



En el marco de la Alianza Global para la Diversidad Cultural del 2005, la Unesco creó el programa Red de Ciudades Creativas, con el objetivo de distinguir y vincular diferentes ciudades donde estas actividades se destacan por la calidad y cantidad de iniciativas promovidas por los sectores público y privado; así se establecieron las categorías de diseño, literatura, música, cine, arte digital, gastronomía y arte popular. De esta manera, Buenos Aires fue elegida como la primera ciudad creativa de diseño, seguida por Berlín y Montreal. Las consideraciones que la Unesco ponderó para la elección fueron las siguientes:

**IMPORTANTE BASE EDUCATIVA PARA LA FORMACIÓN DE PROFESIONALES DEL DISEÑO:** en este sentido, tan sólo la facultad de arquitectura, urbanismo y diseño de la Universidad de Buenos Aires cuenta con 14.000 alumnos cursando diferentes carreras de diseño y arquitectura. A esto se le suma una cantidad destacada de facultades y escuelas privadas.

**TRADICIÓN EN DISEÑO:** Buenos Aires tiene una rica historia de diseño, la cual se desarrolló a partir de los años cincuenta, caracterizada por el diseño mobiliario y gráfico de calidad internacional. En los últimos años, ha habido un cambio generacional, que dio como resultado una nueva dinámica de diseñadores en el campo de la moda, con objetos cotidianos, gráfica, *packaging* y *motion graphic*.

**INFRAESTRUCTURA:** la ciudad cuenta con Palermo, un barrio con cerca de 900 comercios de diseño y gastronomía de autor. Este nuevo espacio urbano ha contagiado a otros barrios, en

donde se han asentado negocios de diseño de indumentaria y mobiliario, impulsados por emprendedores y diseñadores emergentes.

**ACTIVIDAD EMPRENDEDORA:** la tasa de creación de empresas comenzó a crecer a partir de la crisis de 2001. Luego del sector de software, el diseño es la segunda actividad más importante en la que se creación de nuevas empresas.

**INICIATIVAS DE PROMOCIÓN DESDE EL SECTOR PRIVADO:** numerosas ferias y eventos, impulsados por iniciativa privada, han surgido en los últimos años con el objeto de mostrar los trabajos de los nuevos diseñadores locales. Buenos Aires Fashion Week (BAF), la Feria Puro Diseño, Design Connection by 100% Design, El Dorrego Ferias de Diseño, Código País, y Festival Buendía son las ferias más destacadas.

**COMPROMISO DEL SECTOR PÚBLICO:** en el año 2000, el gobierno de Buenos Aires creó el Centro Metropolitano de Diseño (CMD), organismo público dedicado a asistir a las empresas y emprendedores en la mejora de su competitividad a través del diseño. El CMD cuenta con un equipo de consultores que atienden a empresas de los sectores de indumentaria, textil, accesorios, muebles, objetos cotidianos, iluminación, equipamiento industrial, multimedia, videojuegos y diseño interactivo. Asimismo, cuenta con una incubadora de nuevas empresas y un conjunto de instrumentos que apoyan el desarrollo de emprendimientos basados en el diseño, o provenientes de diversas industrias culturales.

**ARTICULACIÓN ENTRE EL SECTOR PÚBLICO Y PRIVADO:** con el surgimiento del CMD, hubo una fuerte articulación entre las actividades y los actores del sector público y privado, que ayudó a mejorar el flujo de conocimiento, las interacciones y la planificación de actividades conjuntas.

De esta manera, el nombramiento de la Unesco constituyó un reconocimiento para una actividad que en los últimos años ha emergido en Buenos Aires con una fuerte dinámica de crecimiento, y un punto de partida que le otorga a la ciudad un atractivo sesgo productivo, afirmando su singularidad como ciudad cultural y creativa en el contexto latinoamericano.

## EL CENTRO METROPOLITANO DE DISEÑO (CMD)

*Adrián Lebendiker*, Fundador del Centro Metropolitano de Diseño

En Buenos Aires se entrelazan actividades industriales, comerciales y una gran cantidad de servicios, que por su fuerte perfil productivo y cultural tienen grandes posibilidades de aprovechar el capital existente en recursos humanos, y desarrollar actividades intensivas en materia de conocimiento. Si sumamos las actividades vinculadas al diseño, tanto industriales como de servicios, todas ellas aportan el 7% del PIB de la ciudad y el 8% del empleo. Según el Centro de Estudios pan el Desarrollo Económico Metropolitano (Cedem), dependiente del gobierno de la ciudad, estas son las actividades donde el diseño tiene un impacto considerable:

**Turismo, Industrias Culturales e Industrias que involucran diseño. Valor agregado y ocupación. Participación en la economía de la Ciudad de Buenos Aires, 1998**

	Valor agregado (en \$ constantes de 1993)	Ocupación	Participación en el valor agregado de la ciudad	Participación en la ocupación
<b>Turismo</b>	<b>2.745.024.180</b>	<b>89.596</b>	<b>4%</b>	<b>4%</b>
<b>Industrias Culturales</b>	<b>3.934.804.098</b>	<b>94.556</b>	<b>6%</b>	<b>4%</b>
<i>Producción</i>	3.306.699.746	71.170	4%	3%
<i>Comercio</i>	628.104.352	23.386	2%	1%
<b>Industrias que involucran diseño</b>	<b>4.556.249.612</b>	<b>179.388</b>	<b>7%</b>	<b>8%</b>
<i>Producción</i>	2.249.803.083	110.768	3%	5%
<i>Comercio</i>	2.306.446.528	68.620	4%	3%
<b>TOTAL</b>	<b>11.236.077.890</b>	<b>363.540</b>	<b>17%</b>	<b>16%</b>

Fuente: CEDEM, Secretaría de Desarrollo Económico, GCBA, en base a datos de Proyecto CEPAL-GCBA

El turismo está incluido en las cifras anteriores, ya que Buenos Aires se caracteriza por estar vinculada al consumo de productos culturales y la indumentaria. En este contexto, la inauguración del Centro Metropolitano de Diseño en 2001, ha servido para generar mejoras en la competitividad empresarial en diversos sectores, crear nuevas empresas intensivas en diseño (aquellas que incorporan elementos simbólicos en su producción), y posicionar a Buenos Aires como ciudad de diseño, dotándola de un nuevo atributo para el turismo. La decisión de avanzar en la conformación de una institución pública de promoción, con asistencia para la creación de nuevas empresas vinculadas al diseño, está ligada al perfil productivo de la ciudad, al crecimiento de la oferta profesional verificada en los últimos años (producto de nuevas escuelas y facultades de diseño), y a la fuerte tradición cultural, desde la arquitectura y el consumo de productos culturales.

Así mismo, la desarticulación entre las instituciones académicas y del mercado, las dificultades de las pymes y los nuevos emprendimientos para lograr economías de escala—que les permita invertir en proyectos innovadores—, la falta de circulación de información y el desaprovechamiento de procesos de aprendizaje, han permitido conformar un espacio vacante para el desarrollo de actividades y programas, que posibiliten la disminución del impacto que estos problemas causan en la competitividad empresarial.

## VISIÓN

Contribuir a mejorar la dinámica de los negocios, la competitividad de las empresas y la calidad de vida de la gente, a través de un manejo efectivo del diseño, aportando al desarrollo económico de la ciudad de Buenos Aires y de Argentina en general.

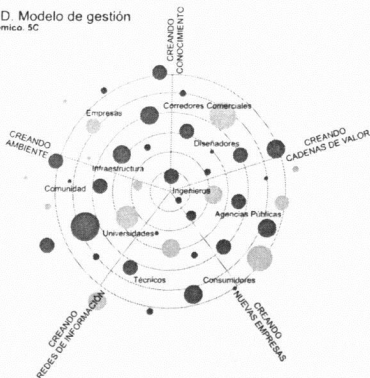
## MISIÓN

Ser la institución líder en la promoción de la gestión del diseño y en la creación de nuevas empresas de diseño en Argentina, además de ser una referencia ineludible en los países en vías de desarrollo, posicionando a Buenos Aires como una capital del diseño.

## OBJETIVOS

- Ser el principal promotor público de la importancia económica y cultural del diseño.
- Educar, estimular y coordinar la interacción entre diseñadores, gerentes de diseño, ejecutivos, empresarios pymes, delineadores y directores de políticas públicas y académicos.
- Asistir y colaborar con todos aquellos emprendedores que quieran desarrollar empresas de diseño, e incubar a quienes demuestren mayor capacidad de crecimiento.
- Patrocinar, promover y conducir la investigación para una exitosa gestión del diseño.
- Recolectar, organizar y difundir toda información sobre esta temática.
- Colaborar, apoyar y patrocinar todas las iniciativas privadas o públicas vinculadas al diseño.
- Colaborar con los diseñadores, gerentes de diseño y empresarios vinculados al diseño para ser líderes en su sector.
- Ser una institución innovadora en sus iniciativas y en su modelo de gestión, capaz de marcar tendencia a escala local e internacional.
- Contribuir activamente en la formación de una red nacional de centros, institutos y organizaciones de diseño, para fortalecer su espacio institucional.
- Contribuir al desarrollo de la zona sur de Buenos Aires mediante la culminación de la obra de reciclaje del antiguo mercado del pescado, sede actual del CMD.
- Posicionar a Buenos Aires como ciudad del diseño.

CMD. Modelo de gestión  
Sistémico 5C





Sobre la base de estas cinco estrategias diseñamos los siguientes programas

Creando conocimiento	Creando "ambiente"	Creando nuevos productos	Creando nuevas empresas	Creando redes
INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN	MERCADO Y CULTURA DEL DISEÑO	GESTIÓN ESTRATÉGICA DEL DISEÑO	EMPRENDEDORISMO Y NUEVAS EMPRESAS	INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN
Investigación en diseño estratégico	ModaBA Semana de la moda en Buenos Aires	Gestión de diseño en la empresa	Asistencia técnica y capacitación en gestión de negocios a diseñadores productores y emprendimientos culturales	Servicio de asistencia telefónica
Publicaciones	BAND Buenos Aires Negocios de diseño	Desarrollo de nuevos productos en la cadena de valor	Aceleración, mentorías y tutorías	Servicio de asistencia en el CMD
Hemeroteca	DIBA Digital Buenos Aires	Asistencia técnica y subsidios para la creación de prototipos y nuevos productos	Incubación de proyectos productivos, INCUBA	Website
Materialoteca	Participación en Exposiciones y ferias empresarias	Premios	Incubación de proyectos comerciales. El Dorrego Ferias de Diseño	Newsletter electrónica
Capacitación y workshops para empresas y diseñadores	Festival Internacional de Diseño	Diseño para la exportación		Revista IF
Vinculación con centros de investigación y formación nacionales e internacionales	Divulgación en medios masivos			Catálogos y publicaciones
				Auspicios y apoyo de actividades
				Redes de centros de diseño

El CMD recibe más de 2.000 consultas anuales de diferente tipo, provenientes de empresas, emprendedores e instituciones. Por el festival de diseño pasan alrededor de 40.000 personas, y más de 120 diseñadores exhiben sus trabajos. Además, la conferencia anual del CMD cuenta con una participación de alrededor de 300 personas. Así también 250 personas se capacitan anualmente en el programa Incuba, en planes de negocios y capacidades emprendedoras; 60 proyectos aplican al concurso para ingresar a la incubadora, de los cuales 14 son seleccionados. En 2008, Incuba tenía 33 emprendimientos en procesos de aceleración. En la incubadora comercial El Dorrego, aplican 250 emprendimientos por año y son seleccionados alrededor de 120.

El centro otorga subsidios para el desarrollo de productos a 13 empresas y 10 nuevos emprendimientos por año, financiando el 50% del proyecto. El sitio web es visitado por 40.000 personas mensualmente, y la *newsletter* es recibida por 20.000. Hoy, el CMD y su incubadora están en proceso de crecimiento, a partir del reciclado del antiguo mercado del pescado, donde se ubica la sede. En 2009, el centro cuenta con 14.000 m<sup>2</sup> de superficie, donde funcionarán 80 emprendimientos, laboratorios de materiales y prototipos, talleres de capacitación en oficios, y un conjunto de programas complementarios, que lo convertirán en una institución única en su tipo en Argentina y en América Latina.

## INCUBA: INCUBANDO INDUSTRIAS CREATIVAS EN BUENOS AIRES

*Eugenia N. Campos.* Ex coordinadora de la Incubadora de Industrias Culturales y Diseño del CMD de la Ciudad de Buenos Aires (IncuBA)

IncuBA es un programa del Centro Metropolitano de Diseño que promueve un ambiente propicio para la generación y crecimiento de nuevas empresas en los campos del diseño, industrias culturales y turismo. El programa es dirigido a emprendedores, diseñadores, productores y creativos, con vocación para gestar y poner en marcha emprendimientos de alto valor agregado, orientados al crecimiento y al desarrollo, y con impacto en la ciudad de Buenos Aires. Trabajar con emprendedores vinculados al diseño y a las industrias creativas implica un enorme desafío: vencer algunos paradigmas, como el precio del talento (ahora producto) y el reconocimiento del cliente, como eje inspirador de las creaciones.

Durante el desarrollo del proceso emprendedor de IncuBA, se desarrolla el negocio y se realizan competencias que ponen a prueba al equipo de asesores. La confianza entre los miembros del programa de asistencia y los socios del emprendimiento es importante desde el inicio del vínculo. En esta construcción de la relación, las competencias de relaciones interpersonales y la capacidad de escucha juegan otro rol crítico, para luego trabajar en la visión, la motivación y el diseño del negocio a emprender. El modelo de intervención planteado desde IncuBA, propone la participación de un equipo interdisciplinario para crear un entorno de aprendizaje y retroalimentación.

La flexibilidad que requiere el programa se sustenta en la capacidad de los recursos humanos involucrados para trabajar en equipo, y así complementar su diagnóstico y abordaje. Al inicio, profesionales de recursos realizan varios estudios, como un test del perfil emprendedor (competencias emprendedoras) y una evaluación personal que ayuda a potenciar las fortalezas de los individuos, y a plantear mejoras en las zonas de aprendizaje. A su vez, se designa un tutor por emprendimiento, que ejerce un rol de acompañamiento, asistencia y articulación de otros recursos del programa durante todo el ciclo. Los tutores aportan una mirada integral y contribuyen al crecimiento equilibrado. La experiencia y la practicidad de los mentores (empresarios), que orientan y ayudan a la toma de decisiones del emprendedor, se suma al proceso. También participan profesionales (asesores) y especialistas en áreas legales, económicas y financieras, aportando una mirada aplicable y proponiendo soluciones a problemas, con el fin de prevenirlos y generar buenas prácticas en la gestión de los emprendimientos. No se incuban proyectos, sino un equipo de gente con una visión empresarial compartida.

Por otro lado, el hecho de convivir en un mismo espacio físico potencia las relaciones, y sirve de incentivo para compartir logros y esfuerzos. El día a día del negocio convive con el día a día del emprendedor, y los almuerzos compartidos o encuentros de pasillo ofrecen oportunidades de aprendizaje y desarrollo de vínculos. Contar con la red de asociados aporta seguridad y escala hacia nuevas propuestas. Las empresas más avanzadas comparten sus clientes con las nuevas, acelerando su proceso de incursión en el mercado, y compartiendo una cartera de clientes que prestigia su nombre. La pasión y el talento se ajustan a las demandas de los consumidores, en una

lucha constante por lograr y mantener una identidad propia. El tablero y el lápiz se transforman en planillas y teléfonos, se diseñan estrategias comerciales y nuevas formas de abordar el mercado. En esta constante evolución, las redes se amplían, y con ellas el lenguaje, en el marco de la plataforma de asistencia a emprendedores "Dinámica. SE, Red de apoyo a Sociedades Emprendedoras". En este proceso se pone a prueba la creatividad y las competencias del equipo de asistencia, aprendiendo a reinventarse y a ajustar los servicios a los desafíos que los emprendedores presentan.

## LA UNIVERSIDAD FRENTE A LAS INDUSTRIAS DEL CONOCIMIENTO Y CREATIVIDAD

*Felipe César Londoño López*, Decano de la facultad de artes y humanidades de la Universidad de Caldas

El proceso del cambio bajo la era de la información, caracteriza las transformaciones históricas que afectan a las sociedades del siglo XXI. Una nueva economía, centrada en la evolución tecnológica y organizativa, está modificando los procesos sociales e institucionales de las ciudades, base de la convivencia y de la vida cotidiana. Esta nueva economía se caracteriza por tres aspectos: el conocimiento, como plataforma de la producción; la globalización o articulación de las actividades económicas, sociales y culturales de las ciudades; y las redes, que permiten gran flexibilidad y adaptabilidad a las transformaciones.

Hoy en día, las ciudades que entran en la dinámica de la era del conocimiento y la información, son claves en la generación de riqueza en el nuevo tipo de economía como productoras de los procesos, y para abordar procesos de afianzamiento de valores sociales y de identidad cultural como productoras de la capacidad social. Las ciudades son los medios de innovación tecnológica y empresarial, y a su vez, son el espacio donde interactúan las comunidades con las instituciones políticas y gubernamentales. En ellas coexisten diversos sistemas de comunicación—gubernamentales y no gubernamentales—, políticos y sociales, culturales y comerciales, que expresan la idea de simultaneidad entre las identidades universales y la fragmentación de comunidades pequeñas, que actúan en ámbitos locales y globales.

Las transformaciones a las que se ve sometida la ciudad en la era de la tecnología electrónica, tienen que ver más con los procesos que con los aspectos formales. En este sentido, afirma Castells, la era de la información está marcando el inicio de una nueva urbe: la ciudad informacional, caracterizada por el dominio del espacio de los flujos. Este espacio es "la organización material de las prácticas sociales en tiempo compartido, que funcionan a través de los flujos" (Castells M, 1999)', entendidos como flujos de capital, de información, de tecnología, de interacción o de imágenes y sonidos. Este nuevo espacio, compuesto por capas de soportes materiales que lo constituyen, se conforma a partir de la circulación de contenidos o productos culturales en una dinámica que integra la producción, la distribución y el consumo. Así sucede con las telecomunicaciones, las regiones con sus características sociales y culturales, y las élites gestoras dominantes que lo dirigen y articulan.

Por su parte, Hopenhayn presenta dos posturas antagónicas, al observar la relación tecnología y cultura: en una, la tecnología ejerce un determinismo permanente sobre los sujetos.

Así, cada innovación (desde la rueda hasta las TIC), "acaba reconstruyendo la subjetividad de sus usuarios". Mientras que la otra postura afirma que cada cultura "crea la tecnología que se merece, y que son las grandes matrices culturales las que orientan el desarrollo del conocimiento y la producción". Hopenhayn se sitúa en una posición intermedia, y advierte que "la cultura configura los usos de los nuevos dispositivos tecnológicos, sus orientaciones y sus intensidades, pero la frontera tecnológica, cada vez más, es resultado de una marcha relativamente autónoma del conocimiento y de la producción, mediada más por el mercado que por la cultura" (Hopenhayn M, 2003)<sup>2</sup>.

Walter y Chaplin también evidencian que el mercado determina más los contenidos que la cultura en la sociedad de la información. Así lo sustentan cuando analizan la relación entre cultura visual y comercio, y entre economía, arte, diseño y los medios de comunicación (Walters J, Chaplin S, 2002)<sup>3</sup>. Afirman que las industrias culturales crecen en importancia en la medida en que la empresa vincula a artistas para promover sus productos, y en la forma como existe una relación simbiótica entre comercio, cultura visual y propiedad intelectual. Partiendo de la premisa enunciada por Marx, quien afirma que "sin producción no hay consumo, pero también, sin consumo no hay producción", Walter y Chaplin analizan una secuencia unidireccional irreversible entre producción, distribución y consumo, en el marco de la producción de significado y de artefactos materiales, para concluir en la necesaria cualidad cíclica de toda red de interrelaciones. Es decir, que para comprender la producción es necesario tener en cuenta las variables culturales relacionadas con los autores, los recursos financieros, la estética y la ideología; y para comprender el consumo, se deben analizar las múltiples necesidades y deseos del consumidor con el objeto de comprender los patrones y los hábitos de uso de los objetos<sup>4</sup>.

En América Latina, la relación producción, distribución y consumo de los contenidos culturales impacta los procesos de competitividad, la forma de hacer política y las maneras de organizar los escenarios culturales y las identidades nacionales; en el contexto de la sociedad de los flujos y de la globalización económica, la comunicación y la cultura. Así, las industrias culturales adquieren una dimensión que pueden generar profundos cambios en las estructuras políticas, comerciales, tecnológicas, sociales y jurídicas de la región. Sin embargo, y como lo anota Sandoval, a pesar del rol protagónico que han tenido las industrias culturales en la economía mundial, estas han sido poco reconocidas por los gobiernos latinoamericanos.

"Quienes no le han otorgado la debida importancia al momento de elaborar sus políticas culturales y comerciales. Esta actitud por parte de los gobiernos latinoamericanos es resultado de la visión patrimonialista con la que se observa al fenómeno cultural. El mismo que identifica a la cultura con la simple expresión artística que se asemeja más a las bellas artes, a la protección del patrimonio histórico-arqueológico y a lo que conocemos como alta cultura" (Sandoval Peña, N. 1999-2001)<sup>5</sup>. Como la naturaleza diversa y creativa de las culturas regionales no tiene un valor tangible ni se visibiliza, en la producción y comercialización del conocimiento predomina la con-

2 Hopenhayn, Martin. "Conjetura sobre cultura virtual. Una perspectiva general y algunas conjeturas desde América Latina". En: Calderón, Fernando. ¿Es sostenible la globalización en América Latina? Debates con Manuel Castells. Vol II. Fondo de Cultura Económica. Chile, 2003, pg. 281.

3 Walter, John A., Chaplin, Sarah. Una introducción a la cultura visual. Octaedro, Barcelona, 2002, pg. 235.

4 Ibid, pg. 108.

5 Sandoval Peña, Natalia. "Las industrias culturales en América Latina en el marco de las negociaciones de la OMC y del ALCA: opciones para la elaboración de una política cultural latinoamericana que favorezca el crecimiento y el desarrollo del sector cultural". Ceil-Rockefeller Foundation Humanities Fellowships 1999-2001. En: [www.oei.es/pensariberoamerica/colaboraciones04.htm](http://www.oei.es/pensariberoamerica/colaboraciones04.htm)

centración y la homogeneización, "por sobre la diversidad y el pluralismo mediático y cultural" (Sánchez Ruiz E., 2006)<sup>6</sup>. Por tanto, se requieren políticas públicas e iniciativas institucionales que valoren los proyectos culturales y las iniciativas emprendedoras en los campos de la creación del conocimiento, la formación audiovisual, el diseño y el arte. Desde esta perspectiva, la universidad debe ser considerada, no sólo como el punto culminante de la educación tradicional, sino como factor crucial del desarrollo humano en las ciudades.

En la construcción de economías de conocimiento y sociedades democráticas, la universidad es importante, no sólo para crear la capacidad intelectual de la que dependen la producción y la utilización del conocimiento, sino para promover las prácticas del aprendizaje continuo, necesarias para actualizar permanentemente los conocimientos y las destrezas individuales. En Manizales, los proyectos propuestos por la Universidad de Caldas, en el marco del programa Manizales Eje de Conocimiento, liderado por la alcaldía, ayudan a construir la capacidad de participación de la comunidad, y a explorar las alternativas de la educación para impulsar el crecimiento económico, reducir la pobreza y aumentar el bienestar comunitario.

La incubadora de empresas culturales es un programa que fomenta las actividades académicas en diversas áreas del conocimiento, como las artes escénicas, plásticas, el diseño visual, los estudios educativos, la filosofía, las lenguas, la literatura y la música. La incubadora es liderada por la facultad de artes y humanidades de la Universidad de Caldas, en asocio con sectores privados de la región y el país. Además, analiza las relaciones interactivas para la producción y aplicación de conocimientos, y desarrolla procesos de innovación para el mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos, tomando como base los procesos de integración entre distintos actores sociales y económicos, para así avanzar progresivamente hacia un modelo no lineal de desarrollo tecnológico.

Este programa toma en cuenta el modelo de la triple hélice, teoría desarrollada por Etzkowitz y Leydesdorff, y aplicada a la relación entre la academia, la industria y el gobierno. Dicho modelo sostiene que para hacer posible el desarrollo tecnológico y económico, se requiere que estos tres actores interactúen, formando espirales con circuitos de retroalimentación entre los tres agentes, que los lleve desde la investigación básica al desarrollo de productos y a la creación de nuevas líneas de investigación. Para ello, la incubadora se apoya en los siguientes proyectos:

**MEDIA LAB MANIZALES:** laboratorio de entornos virtuales que genera un espacio para el desarrollo de investigación interdisciplinaria en los campos de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. El laboratorio estructura nuevos conocimientos para transferirlos a las comunidades, potenciando las posibilidades de comunicación y el avance investigativo, a través de proyectos telemáticos y colaborativos. Igualmente, apoya la formación de la cultura científica en medios institucionales, empresariales y comunitarios; desarrolla proyectos que convierten la información en conocimiento útil; y aprovecha el proceso de generación y apropiación del conocimiento para promover la dinámica del aprendizaje social.

<sup>6</sup> Sánchez Ruiz, Enrique "Industrias culturales, diversidad y pluralismo en América Latina". Universidad de Guadalajara, 2006. En: [http://gmje.mty.itesm.mx/sanchez\\_ruiz.html](http://gmje.mty.itesm.mx/sanchez_ruiz.html)

<sup>7</sup> Etzkowitz, Henry, Leydesdorff, Loet. "The triple helix as a model of innovation studies". *Science and Public Policy*, Vol. 25, n° 3, 1998.

**CONSULTORIO DE DISEÑO:** programa que fortalece a la incubadora a través de proyectos que vinculan a la universidad con la empresa privada y la sociedad, como de identidad visual, diseño de presentaciones digitales audiovisuales, creación de sitios web, diseño ambiental para exhibiciones comerciales y culturales, diseño de programas señaléticos, diseño de publicaciones editoriales y asesoría en estudios cromáticos y arquigrafías.

**ESCENARIOS DIGITALES:** programa creado en convenio con el Museo de Arte de Caldas para servir como espacio de muestra y exposición de las iniciativas de los emprendedores. Es una sala abierta a la ciudadanía, adecuada con equipamientos digitales y tecnológicos, que propone desarrollar las capacidades de acción de los ciudadanos en el espacio electrónico, a través de la presentación interactiva de las iniciativas culturales. El programa también aborda la problemática de la alfabetización digital, a partir de la multiplicidad de lenguajes y de formas de comunicación; examina el carácter crítico-reflexivo de los nuevos medios, frente a una enseñanza puramente instrumental; y presenta la creación multimedia como principio básico de la alfabetización en la sociedad de la información.

**FESTIVAL INTERNACIONAL DE LA IMAGEN:** evento que realiza el departamento de diseño visual desde 1997, como un escenario para analizar y compartir experiencias relacionadas con las prácticas contemporáneas de creación con medios electrónicos, y como lugar de intercambio de experiencias en torno a los diversos lenguajes narrativos y a los procesos creativos de los nuevos medios. A través de los seminarios de carácter científico, de talleres especializados y de exposiciones presentadas, los emprendedores comparten iniciativas y reciben asesorías de los invitados nacionales e internacionales, que pueden aplicar en cada uno de sus proyectos.

**IMAGOTECA:** proporciona acceso a bases de datos especializadas en imagen y cultura, organiza actividades en torno a la relación imagen, sociedad y tecnología, y establece líneas editoriales en el área del diseño, arte, comunicación y medios. Esta unidad de documentación en imagen del departamento de diseño visual, fortalece los procesos de producción de conocimiento e investigación, a través de la asesoría en la búsqueda y obtención de la información sobre asuntos y problemas relacionados con la cultura visual.

**COLECCIÓN EDITORIAL EN DISEÑO VISUAL:** realizada en convenio con la Universidad de Buenos Aires, esta colección profundiza en investigaciones relacionadas con imagen, tecnologías nueva empresa y arte digital, y divulga información especializada de difícil acceso en países en desarrollo. Propone gestionar una línea de publicaciones a bajo costo, para que escuelas, colegios, universidades, instituciones o empresas puedan apropiarse de conceptos y experiencias para aplicarlos en contextos y proyectos locales.

**MAESTRÍA Y DOCTORADO EN DISEÑO:** la formación especializada de los emprendedores se recibe a través de la maestría en diseño y creación interactiva, un programa que se realiza en convenio con la facultad de artes de la Universidad de Chile y la facultad de filosofía y humanidades de la Universidad Nacional de Córdoba en Argentina, con el apoyo de la Unesco (portal del conocimiento), DigiArts y Mecad\Media Centre d'Art i Disseny de ESDi de Barcelona, España; y la colaboración de Colciencias y el Ministerio de Educación. Actualmente, se está desa-

rrollando un programa de doctorado en diseño que impulsará la investigación básica y el desarrollo de productos, de acuerdo con las necesidades del contexto.

Los proyectos descritos que soportan la incubadora, así como sus programas de emprendimiento, se apoyan en políticas educativas, que generan observatorios críticos de los procesos creativos, propugnando por la diversidad y el impulso de los valores locales, más allá de las leyes impuestas, y acorde al convenio de la diversidad auspiciado por la Unesco. Varios criterios sirven como punta de lanza para establecer nuevos modelos de industrias creativas que respondan a las necesidades del contexto, en el marco de la economía global, como es el caso de los indicadores cualitativos del mercado relacionados con los efectos de cambio, que surgen a partir de políticas económicas; la pluralidad y diversidad; la implicación de la comunidad en la definición de problemas; el acceso y la cobertura de la información y la comunicación; el incremento de las competencias; los proyectos comunitarios experimentales e innovadores; y la divulgación de los procesos, la cohesión o la prospectiva.

## NUEVOS MUSEOS PARA NUEVOS RETOS

*Lucía González Duque.* Directora del Museo de Antioquia.

*Carolina Jaramillo Ferrer.* Directora de proyectos del Museo de Antioquia.

No sabemos si todas las instituciones han cambiado tanto su deber ser como lo han realizado los museos en los últimos 10 años. Podríamos decir que su misión ha cambiado sustancialmente, y que por fortuna, el aporte que les corresponde hacer al conjunto de la sociedad es mayor y más complejo. Cada vez más se busca que el protagonismo cultural de este tipo de organizaciones se refleje en la transformación social del espacio en el que se desenvuelve, lo cual le exige ser más intencional y contundente, y lo obliga a desligarse de la definición tradicional de museo.

En ese reinventarse, los museos han replanteado su deber ser y su papel en la historia. De ser lugares para la conservación y protección del patrimonio y espacio de la historia para generaciones futuras, los museos han pasado a ser escenarios de reconocimiento y revitalización de las culturas, de construcción de ciudadanía, de propuestas de integración social, y de impulso a las industrias culturales. Es decir, de su papel estético e histórico, ha trascendido a un papel con dimensiones éticas, políticas y sociales, en el que el compromiso con la sociedad y con el mundo es de gran envergadura. El papel social que juegue determinará la pertinencia de su existencia, el valor de su labor.

Este cambio, obliga a la revisión de los perfiles profesionales y a la integración de nuevas disciplinas, que deben incluirse en aras de los nuevos retos y de la reprogramación que suponemos. Para el Museo de Antioquia ha sido vital la interdisciplinaridad de su equipo de trabajo, ya que las formaciones, experiencias laborales y aproximaciones al tema cultural, han permitido un diálogo que se traduce en la manera creativa de hacer las cosas. Sin embargo, es conveniente ampliar la mirada, que actualmente es entendida como la reconstrucción de la observación tradicional de las bellas artes. Se debe ir más allá, y cambiar por una comprensión más amplia y exigente del mundo

que nos rodea, y de la manera plural como este debe ser visto, reinterpretado y recreado por visitantes o usuarios, para los cuales la obra de arte es “una pregunta abierta al pecho humano”. El arte es algo más que construir certezas, ya que indaga por las razones y sentidos que ha tenido a través de la historia, como por el contexto que lo produjo y los mensajes que deja en el presente.

Es así como el papel de la creatividad en el desarrollo de los proyectos empieza a cobrar protagonismo. Los nuevos intereses, la reinterpretación de la historia o el cambio en los objetos que se exponen para representar un discurso, suponen una nueva manera de plantear e ilustrar, que convoque y se haga entendible cada vez más para una mayor cantidad de personas. Un ejemplo de ello fue la exposición “Fútbol, pura pasión”, realizada en el marco del mundial de 2006. Esta exposición fue realizada sin la pretensión de las bellas artes, tratando de dar cuenta de los distintos aspectos y matices que tiene la cultura visual contemporánea, cuestionando los parámetros tradicionales que privilegian unos objetos sobre otros. Así se abren espacios de discusión que no giran en torno a la posibilidad que tienen los objetos de ser considerados arte, sino que se concentran en revisar y analizar esas producciones desde la antropología, la sociología, la política y la economía, que pretenden reconocer el complejo conjunto de variables que operan en su gestación y circulación.

La manera como los museos han reinventado su función en la sociedad también ha sido creativa. La actualidad del arte exige que se presenten propuestas que estén insertas en la realidad de lo que ocurre, tan cercanas a la cotidianidad que sea punto de debate en las discusiones sobre qué puede considerarse arte. El hecho de repensar al museo como medio y no como fin, nos obliga a actuar en una esfera diferente de la que se espera que trabaje una institución de este tipo. Es así como se debe jugar un papel político, entendiendo la política como la construcción de lo público, y en ella la relación de responsabilidad que tenemos con el devenir histórico, con el contexto, con el otro.

La exposición “Destierro y Reparación” es un ejemplo de lo anterior, ya que con una agenda académica y un relato en las voces propias de las culturas víctimas de la guerra, muestra lo que han plasmado los artistas en sus obras como posición frente a estos hechos, y que al mismo tiempo se encargan de movilizar la conciencia y la acción de quienes como ciudadanos tenemos una responsabilidad. El arte siempre ha sido producto del contexto histórico, y no hablar de lo que hoy más nos angustia como sujetos, sería imposible para un ámbito que se precia de sensible.

El museo actual también indaga sobre lo que sucede en el momento, y hace propuestas a futuro. Valora ante todo el patrimonio inmaterial, entendido este como un resultado de las culturas que se manifiestan, se transforman constantemente y que son vistas de manera diversa. Se habla de una mirada sobre la estética expandida para abrir los ojos hacia esas formas de la cultura que los cánones occidentales nos habían impedido ver. También se habla de la ampliación de los campos del arte, incluyendo la ciudad y la vida misma, como objetos y sujetos del arte. Es así como el Museo de Antioquia decide ampliar su misión, para dar cabida a estas manifestaciones. Esto lo lleva a migrar a una concepción como centro cultural, en la cual tienen cabida más expresiones estéticas de las que tradicionalmente cabrían en un museo. Propone derribar los muros, para comunicarse con experiencias estéticas y culturales de otros mundos.

Durante el primer semestre del 2007, se llevó a cabo el Encuentro Internacional Medellín 2007 (MDE07), evento que resume los propósitos de un museo a la orden del día: lo global y local en



diálogo; encuentro directo y de pares con nuevas prácticas artísticas contemporáneas; los usuarios y visitantes como actores del evento; la hospitalidad y la hostilidad, como temas centrales que convocan a la reflexión sobre las formas de como hoy se habita el espacio en medio de las diferencias y exclusiones; la expansión del evento a múltiples escenarios y comunidades; y una agenda académica para ir más allá de la experiencia estética pura.

Es así, como en la era del conocimiento y la creatividad, un museo se convierte en un dispositivo pedagógico fundamental, abierto y sin afán de construir respuestas únicas, capaz de dar respuestas como miradas y lecturas que se hagan de cada objeto, del cruce de este con el contexto. Hoy, la ciudad es un museo, entendida esta como un escenario de actuaciones, intervenciones, expresiones y propuestas. En esta medida, gran parte de las actividades que desarrolla el museo se llevan a cabo en su espacio público natural: la Plaza Botero, espacio concebido para crear continuidad entre los espacios público-privado y abierto-cerrado que la plaza y el museo representan. Desdibujar esa línea era fundamental para la orientación del trabajo de la institución. Por un lado se trabaja en red con distintas organizaciones de la ciudad, permitiendo que el conocimiento generado en el museo se expanda a otras instituciones, activando nuevos espacios que surgen en la urbe y sumando más voces para hacer posible la transformación social.

Llegamos con un plan de trabajo integral a cada uno de los espacios de las casas de la cultura, bibliotecas y otros museos: "El museo itinerante: una comunidad en expansión", el cual permite llevar a otros municipios y regiones las exposiciones y los dispositivos pedagógicos. Además, el museo renueva la lectura de sus guiones para mostrar que la historia no es una, que puede ser reinterpretada y que la pluralidad del discurso puede y debe coexistir en un mismo objeto. Es así, como en la búsqueda de esta nueva reinterpretación, el museo sale de sus paredes a aprender con otros sobre la vida y sobre las explicaciones que las culturas dan a su existencia. Asume con ellos los retos de transformación de esas miradas, y es partícipe, tanto de los procesos de reconocimiento y revaloración de lo propio, como de la construcción de identidad.

El tema de concepción del museo como parte de una industria creativa también es fundamental. El Museo de Antioquía ha desarrollado sus propias líneas, como producción editorial, producción de objetos relacionados con las obras de arte y producción de juegos. Estas líneas impulsan la participación comercial de terceros a través de nuestras tiendas (venta de objetos, artesanías y otros objetos decorativos con valor estético, y vestuarios contemporáneos). Igualmente, la relación con las instituciones educativas se enmarca en el tema de las industrias creativas. Desde el 2007, en colaboración con varias universidades, se trabaja con estudiantes y profesores en dos convocatorias: una en el tema del rediseño de las tiendas del museo, y la otra en el diseño y generación de nuevos productos para las tiendas. Estimulos como este permiten que se fortalezca el trabajo de este tipo de industrias, donde el beneficio es sustantivo para ambas partes.

Por otra parte, el lugar en donde se encuentra ubicado el museo ha atraído nuevos negocios de todo tipo (informales y formales), generando empleos en torno a los visitantes del museo, y otros negocios que actúan como proveedores de la operación del mismo. Esto le imprime una dinámica propia al sector, renovándolo frente a la zona deprimida que era hace años. También son de ayuda varios proyectos que tienen entre sus objetivos la formación de la comunidad del sector, con miras a generar empleo y a sembrar bases para el desarrollo de nuevos negocios en la zona.

En este sentido, y desde una perspectiva de futuro, el Museo de Antioquia hace parte de los límites del centro de la "ciudad de la creatividad y del conocimiento" en el futuro cercano, y la cual incluye al Jardín Botánico, la Universidad de Antioquia, al Parque Explora, al Parque de los Deseos, a la Plaza Botero y a la Plaza Mayor, lugar de convenciones y exposiciones, vecina al centro administrativo La Alpujarra, en donde se toman las grandes decisiones del desarrollo de Medellín. El museo hoy está llamado a construir la historia que guarda en su seno, para encontrar las razones del presente en que vivimos, y estímulos para el futuro que hemos de construir. Aspiramos a contar la historia de nuevo, antes de que lleguen los historiadores, y a lograr desde el privilegio de lo sensible, lo que muchas veces no logra la razón.



## CAPITULO V

# SISTEMA DE INSTRUMENTOS DE LAS CIUDADES Y REGIONES DEL CONOCIMIENTO: PORTO ALEGRE, MEDELLÍN, MANIZALES Y NUEVA FRIBURGO

Luego de que en los capítulos I y II se hicieran consideraciones conceptuales sobre la globalización y las ciudades del conocimiento, y en los capítulos III y IV se mostraran experiencias de procesos en construcción de *ciudades y regiones del conocimiento y de la creatividad*, en este capítulo mostraremos cómo se consolidan estos ámbitos futuristas a partir de una visión, de políticas y de un sistema de instrumentos. Posteriormente, mostraremos los procesos de transformación de cuatro territorios: las ciudades colombianas de Manizales como ciudad-región y Medellín como ciudad; y los territorios brasileiros de Nueva Friburgo como polo de industrias tradicionales y Porto Alegre como área tecnopolitana o *Ciudad-región del Conocimiento y de la innovación*.

Los cuatro casos son distintos, reafirmando así que todo desarrollo es singular e irrepetible. Los tamaños de las ciudades también son distintos en términos de su población. Medellín con tres millones de habitantes, Porto Alegre con 1'400.000 y 3'500.000 en el área tecnopolitana, Manizales con quinientos mil y Nueva Friburgo con doscientos mil habitantes.

## **VISIÓN, POLÍTICAS Y SISTEMA DE INSTRUMENTOS DE UNA CIUDAD O REGIÓN DEL CONOCIMIENTO**

Jaime Acosta Puertas

Cuando un territorio decide que debe adelantar un proceso de cambio que lo conduzca a niveles superiores de desarrollo, acorde con tendencias y rupturas de sociedades más avanzadas, debe hacer aprendizajes bien estructurados de procesos externos, cercanos a su realidad. Esto se logra a través de líderes del aparato público, económico y del conocimiento, y la participación activa de actores públicos, privados y de la academia.

Así resultará una concepción propia del desarrollo, que pondrá poner en marcha la senda que conducirá a la construcción del futuro. Esta concepción propia del desarrollo servirá de guía a la elaboración de un marco conceptual futurista y comprensivo de la sociedad esperada. Este instrumento se construye como apoyo para la concertación y apropiación de los actores claves de la sociedad, usando toda la plataforma de tecnologías de la información y de las comunicaciones, tanto tradicionales como nuevas.

Con este instrumento en mano, se avanza a una nueva etapa, donde se empieza a construir el futuro en el imaginario colectivo. La concepción de una visión concisa, clara, contundente y comprensiva de los sueños de la población, que sea apropiada por la ciudadanía; y el diseño de las políticas estratégicas, con programas, proyectos y estrategias a corto, mediano y largo plazo, que se concretizan a través de un sistema de instrumentos, cuyo enfoque y contenidos depende de las condiciones de cada ámbito. Así las cosas, veamos algunos contenidos de estos componentes de construcción de las ciudades y regiones del futuro.

### **VISIÓN**

La visión de una ciudad depende de cómo se vincula a la ciudadanía al nuevo paradigma de la mano de sus actores clave, según especificidades institucionales, históricas, políticas, sociales, económica, emprendedora, científica y tecnológica, que le permita a la gente concebir una visión de desarrollo deseable y posible, que guíe y canalice las acciones individuales y colectivas a través de políticas, estrategias, programas y proyectos.

La concepción de esta visión debe estar convencida de que el futuro del territorio se debe concebir a partir de una apuesta en la sociedad del conocimiento, y por tanto de una idea o imagen de ciudad sustentable del conocimiento y de la creatividad. A pesar de que la visión de la ciudad del pasado es historia, sirve como base para la construcción de la nueva ciudad. No hay futuro sin pasado y presente.

En Colombia, al igual que en toda América Latina, los ejercicios 2010 o 2020 quedaron en el pasado. Ahora es necesario generar un nuevo movimiento para construir visiones, planes estratégicos y prospectivos a futuro, pensando en años como el 2030, 2032, 2038, 2040 o más allá.

Estos procesos deben construirse bajo nuevas categorías conceptuales y con una revisión de las herramientas y metodologías a usar.

## POLÍTICAS PROPIAS

El desarrollo de todo territorio requiere de una dirigencia eficiente y visionaria, y de un buen sistema de relaciones intergubernamentales. Por eso, tanto los estados grandes como pequeños, ricos o pobres, están transfiriendo responsabilidades políticas, fiscales y administrativas a los territorios, dándoles un grado importante de autonomía, la cual se debe entender en términos de complementariedad, distribución de competencias y cooperación, más no de autarquía. En consecuencia, esta autonomía es un asunto de cambio cultural y mental, y no sólo de normas.

Determinadas en gran medida por un alto grado de autonomía, las *Ciudades del Conocimiento* son posibles si se piensan, prospectan y gestionan desde una visión endógena, ya que el desarrollo se basa en procesos propios, inéditos y autónomos, que deben armarse de instrumentos propios que a su vez se complementan con políticas del estado-nación y con la vinculación a redes globales.

Así las cosas, las ciudades que quieran transformarse en espacios avanzados deben contar con sus propias políticas y estrategias de transformación, de lo contrario difícilmente se vincularán proactivamente y con identidad a las redes de la globalización. Los territorios requieren adoptar políticas en torno a la producción, la ciencia, la tecnología, la innovación y el emprendimiento. En la gráfica 9 se sugieren algunas de las políticas que deben disponer las ciudades.

Gráfica 9. Políticas de una ciudad del conocimiento



Elaboración: Acosta J.

## INSTRUMENTOS DE UNA CIUDAD DEL CONOCIMIENTO: UN ENFOQUE SISTÉMICO

Para su materialización, toda política debe dotarse de un sistema de instrumentos que le permitan transformar el sistema productivo, alcanzar el desarrollo, consolidar capacidades en CTI, y para que surjan empresas innovadoras. No hay visión que se arraigue en la cosmovisión ciudadana, y no hay política que trascienda si no se dispone de mecanismos necesarios que actúen de manera integrada para conformar un sistema territorial del conocimiento.

La gráfica 10 se compone de tres ejes: el primero o eje central (1), hace referencia al crecimiento y desarrollo productivo de empresas innovadoras (desde su nacimiento hasta su desarrollo en semilleros, incubadoras, parques tecnológicos y agencias de desarrollo), aspectos fundamentales, ya que sin su existencia de nada sirven nuevos mecanismos financieros y se limita el papel de los centros de investigación y desarrollo tecnológico; un segundo eje (2) está relacionado con mecanismos financieros que lleven recursos para el desarrollo de empresas innovadoras; y finalmente el eje 3, constituido por infraestructuras para la transferencia y el desarrollo de tecnologías, que derivan en mejoras continuas y en nuevos productos y procesos en las empresas.

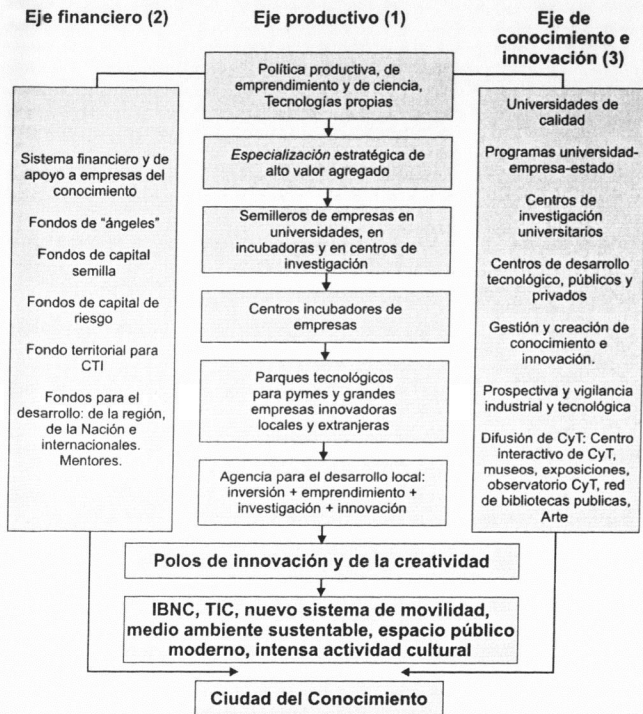
La consolidación de estos tres ejes contribuye a la conformación de polos innovadores en distintas zonas de la ciudad cuando la urbe es grande o mediana; cuando su tamaño es menor toda la ciudad se identifica como un polo especializado. En ambos casos, estos polos están especializados en nuevas industrias y servicios, e incorporan avances de las nuevas tecnologías para reconvertir la actividad cuando no abandonan su especialización en *industrias tradicionales*.

El modelo de ciudad se consolida y beneficia a través del mejor uso de las tecnologías de la información y de comunicaciones (TIC); mediante un sistema de transporte moderno; de un espacio público moderno y ambientalmente sano; intensa y de una actividad artística y creativa.

Algunas ciudades latinoamericanas muestran un portafolio de instrumentos más o menos parecido al descrito, lo cual no significa que sea el sistema ideal y único de desarrollo endógeno en la sociedad del conocimiento. Sin embargo, no muchas ciudades de nuestro continente tienen un marco sistémico, puesto que la construcción de visiones, estructuras y de su gestión es compleja y requiere tiempo; es producto del grado de cohesión de las políticas y de evolución de los actores y de las instituciones.

El surgimiento de empresas innovadoras y la consolidación de un sistema de instrumentos descansa en ciertas condiciones estructurales, como las apuestas productivas selectivas en bienes de alto valor agregado, y el desarrollo científico y tecnológico, que implica una dotación considerable de infraestructuras de investigación y desarrollo (centros y laboratorios), de capital semilla y de riesgo, y de una cultura emprendedora e innovadora. Si no se disponen de estas condiciones, y no se cuentan con políticas y estrategias para impulsarlas y construir las gradualmente a largo plazo, es difícil que puedan construirse sistemas del conocimiento y la creatividad.

Gráfica 10. Instrumentos de una Ciudad del Conocimiento



Fuente: Acosta J. BTC. DAPD - BM. CAB - Colciencias

Algunas ciudades pueden tener algunos instrumentos, pero si carecen de políticas y de estrategias que los cohesionen, no constituyen un sistema. Es frecuente escuchar que un instrumento ha sido un fracaso, obviando la autocritica de que los escasos resultados se deben a posibles fallas de concepción y a la desintegrada implementación de instrumentos por no haber comenzado el proceso elaborando un nuevo marco de transformación de la economía.



Por ejemplo, es común oír que las incubadoras de empresas, los parques tecnológicos, los centros de desarrollo tecnológico, y los fondos de capital semilla y de riesgo, no han generado los resultados esperados. Esto se debe a que se sobrevendió su alcance real sin considerar otros mecanismos complementarios, ante la ausencia de un sistema de instrumentos y de políticas. Igualmente, dichos instrumentos han sido iniciativas implementadas sin la formación inicial de recursos humanos (para hacer pedagogía en la educación y en la ciudadanía), y la ausencia de fundamentos, contenidos y razón de ser de los nuevos instrumentos, y de sus posibles impactos en la economía y en la sociedad en general.

Ahora bien, una ciudad que marcha hacia el camino del conocimiento, de la creatividad y de la innovación no debe disponer necesariamente desde su comienzo de todos los instrumentos indicados en la gráfica 10. Lo importante es saber identificar los más importantes según su visión, necesidades y potencialidades, lo cual significa definir previamente esa visión estratégica y prospectiva. Si es así, el proceso se contruye de una manera gradual, sin pausa y sin afán. Las condiciones se construyen y no emergen por obra y gracia de ninguna divinidad.

El buen tránsito hacia las ciudades del conocimiento y de la creatividad no depende exclusivamente de las visiones y de las capacidades locales. Estas ciudades son parte de un estado-nación, por lo tanto es necesario que existan políticas singulares, con enfoque similar en los dos niveles para que se fertilicen y se complementen. Si un país dispone de políticas estratégicas, tanto productivas, industriales y de ciencia y tecnología, que impulsen el desarrollo de ciertas actividades, facilita que los territorios con capacidades y potencialidades emprendan iniciativas, dentro de un marco de políticas nacionales y locales que sumarán esfuerzos y recursos.

Tal es el caso de Brasil, un país que en los últimos años ha desarrollado rápidamente parques tecnológicos, polos, incubadoras y centros de investigación. Esto se debe en gran parte a la existencia de la Política Industrial, Tecnológica y de Comercio Exterior (Pitce), que va de la mano con distintos instrumentos financieros de apoyo, en su gran mayoría descentralizados. Una de las apuestas de la Pitce, es la microelectrónica, lo cual ha permitido al país contar hoy con una fábrica de chips, financiada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología, y construida en Porto Alegre.

Sin embargo, es difícil que estos ambientes de futuro se desarrollen de la mejor manera cuando no se cuenta con políticas orientadas, ya que emergen en un ambiente donde no están definidas las apuestas estratégicas de alto valor agregado para la transformación de la economía. Estos ambientes o sistemas locales de conocimiento, innovación, creatividad y emprendimiento de media-alta y alta tecnología, son procesos complejos, exigentes y costosos, que no pueden sobrevivir o emerger en condiciones difíciles, con instrumentos parciales poco eficientes y con financiación escasa.

Han existido semilleros, incubadoras y parques tecnológicos que no han prosperado debido a la falta de un adecuado modelo de transformación, huérfanos de una visión de futuro, sin marcos correctos de política, ni adecuados procesos de aprendizaje ni suficientes procesos pedagógicos para inducir cambios culturales que permitan tumbar muros mentales. Estas carencias determinan que se reduzca el nivel de contenido de conocimiento, de innovación y de creatividad de los proyectos emprendedores, y que se desaprovechen ideas innovadoras que surgen de estudiantes y de investigadores de las universidades y centros de investigación.

A continuación algunas notas sobre cada una de las cuatro experiencias que se reseñarán en este capítulo:

A comienzos de 1990, se planteó en PORTO ALEGRE la necesidad de dar un salto en la especialización de la economía. Al hacer un diagnóstico de las capacidades que tenía la ciudad, los expertos se dieron cuenta que existían más desarrollos científicos y tecnológicos de los esperados y con los cuales era posible construir una ruta de cambio productivo y salto tecnológico. Fue así como en 1994 surgió el proyecto *Porto Alegre Tecnópolis*, de donde emergieron varios proyectos en distintos temas, como el Parque Tecnológico de la Pontificia Universidad Católica (Tecnopuc), un caso de acelerado y exitoso proceso universidad-empresa-estado; y el Centro de Investigación de Tecnologías Avanzadas (Ceitec), que impulsa la fábrica de chips. Adicionalmente, la ciudad de Porto Alegre, es el núcleo principal de una gran región tecnopolitana que incluye los municipios de San Leopoldo (polo de informática), Nueva Hamburgo y Campo Bom (polo de calzado, químico, plásticos, software), y Caxias do Sul (polo de metalmecánica y automotriz).

MEDELLÍN inicia su proceso de transformación hacia una sociedad del conocimiento a comienzos de los años 1990, en donde la Universidad de Antioquia fue un actor líder, a la que se le fueron sumando el sector empresarial y otras universidades. En ciudades donde suceden cambios cualitativos, como Medellín, las dinámicas se multiplican a partir de la gestión pública. Este es el caso del alcalde de la ciudad en el período 2004-2007, cuya buena administración ha permitido que el proceso prosiga debido a la continuidad en la administración de la ciudad hasta el año 2011, y porque en los actores locales hay conciencia de cual es la ruta hacia el futuro: un compromiso de toda la ciudadanía.

A finales de los años 1990, la ciudad de MANIZALES, ante la iniciativa del alcalde de ese entonces, motivada por su vocación de ciudad universitaria y con la esperanza de ingresar a las tecnologías digitales, impulsó *Manizales Eje del Conocimiento*, un proyecto que ha logrado reconocimiento internacional y que con el pasar de los años ha avanzado de manera sostenida: así sucede con toda dinámica nueva que gradualmente se va desarrollando. En términos de alcance territorial, incluso ya se habla de Manizales como Ciudad-región del Conocimiento, debido a que existe una misma línea de pensamiento entre la Alcaldía de la ciudad y la Gobernación del departamento de Caldas.

NUEVA FRIBURGO ha sido una ciudad especializada en textiles, confecciones y metalmecánica. Con las crisis macroeconómicas que sufrió Brasil en las últimas décadas del siglo anterior, la economía de la ciudad vivió una aguda inflexión, lo cual condujo a la creación de un programa encaminado hacia la reestructuración de sus sectores clave, en el cual participaron agencias internacionales, nacionales y del estado de Río de Janeiro. Aunque este tipo de intervenciones masivas a veces no producen los resultados esperados en el corto plazo, sí emergen nuevos proyectos encaminados a incrementar el valor agregado de la producción, como es el Núcleo de Difusión y Desarrollo Tecnológico del Instituto Politécnico de la Universidad Estatal de Río de Janeiro. Este es un buen ejemplo de hasta dónde es posible agregar valor a un aparato productivo tradicional y de qué tanto se puede desarrollar una economía que no se desplaza a nuevas actividades.

---

<sup>1</sup> Sergio Fajardo Valderrama, Phd en matemáticas.

En los casos de las tres primeras ciudades, que han sido tradicionalmente urbes industriales y agroindustriales, se constata un fuerte ingreso de las actividades industriales y de servicios de la economía del conocimiento, con características acordes al nivel de desarrollo en infraestructuras TIC, en educación y en investigación.

## PORTO ALEGRE TECNÓPOLE: 15 AÑOS DE ORGANIZACIÓN PARA EL FUTURO

*María Alice Lahorgue.* Profesora de la Universidad Federal de Rio Grande do Sul.

Las metrópolis latinoamericanas sufren de los conocidos males del desarrollo incompleto: demasiado grandes en relación a otras ciudades, actividades informales, poblaciones subnormales viviendo aglomeradamente, exceso de violencia, impactos ambientales negativos y otros problemas sociales adicionales. Además, son las ciudades que albergan a las personas más cosmopolitas de sus países, que tienen la gran mayoría de la producción de conocimientos, bienes y servicios de alta tecnología, incluyendo las tecnologías de información y comunicación.

Hasta los años 1990, estas metrópolis eran vistas desde esta perspectiva, dando origen a un estancamiento en su crecimiento y a cierta desesperanza sobre su capacidad de generar bienestar y riqueza para la población. A partir de esa época, las nuevas condiciones del desarrollo mundial indicaron que esas mismas ciudades estaban en el centro de la producción del nuevo motor de la economía: el conocimiento y demás bienes inmateriales.

Con el propósito de transformar a la ciudad-región de Porto Alegre, ubicada en el sur del Brasil, en el año 1994 surgió *Porto Alegre Tecnópole*, un polo de alta tecnología, donde las actividades tradicionales se integran con nuevas actividades innovadoras y se modernizan. Este artículo trata la historia de este proyecto, y aporta algunos puntos de vista para las políticas de desarrollo de nuestras metrópolis latinoamericanas.

La región metropolitana de Porto Alegre tiene una población de 3,7 millones de habitantes<sup>2</sup>, y es la más importante de las 31 ciudades que componen la región. Económicamente, combina la industria del calzado, mecánica, automóviles, plásticos, siderurgia, petroquímica y alimentación, y los servicios avanzados de finanzas, comunicaciones, salud, software y educación, con una importante agregación tecnológica al comercio y a otras actividades manufactureras de escasa modernización.

En el estado del Río Grande do Sul, la región de Porto Alegre (capital del estado) tiene un rol central en las perspectivas de desarrollo, pues más del 60% de la industria de alta tecnología (software, biotecnología, salud) está ubicada en su territorio. En el año 2000, cerca del 10% de la población brasilera entre los 18 y 24 años estaba en la universidad, mientras que esa proporción era del 23% en Porto Alegre. Esa buena situación se refleja en un IDH-Educación de 0,951<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> De acuerdo con el Censo de 2000, IBGE ([www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)).

<sup>3</sup> Según el Instituto de Pesquisa Econômica y Aplicada (IPEA) para 2000.

Porto Alegre tiene dos grandes universidades con cerca de 60 mil estudiantes: la Pontificia Universidad Católica de Río Grande do Sul (PUCRS en adelante), con 247 grupos de investigación y 590 doctores; y la Universidad Federal de Río Grande do Sul (UFRGS en adelante), con 543 grupos de investigación y 1886 doctores. En la región metropolitana hay otras tres universidades con una cantidad semejante de estudiantes, además de otras instituciones de mediano y pequeño tamaño

Con la idea de obtener beneficios de sus capacidades en recursos humanos y en investigación, en 1994 algunas instituciones locales empezaron un proyecto de desarrollo basado en ciencia y tecnología, llamado *Porto Alegre Tecnópole*. Fue así como en 1995 se firmó un acuerdo entre nueve instituciones locales para desarrollar acciones y promover la más grande interacción entre dos actores: los *spin-offs* empresariales a partir de capacidades en investigación de la región, y la organización en red de las instituciones de enseñanza e investigación. En esos años, el proyecto fue escogido para un piloto entre Francia y Brasil para el desarrollo de *Tecnópolis*, lo cual le generó empuje y visibilidad. La dirección del proyecto contó desde sus inicios con la participación de las nueve instituciones signatarias del acuerdo y de un comité de coordinación.

En los primeros años del proyecto, Porto Alegre capacitó una gran cantidad de personas para hacer la gestión de un desarrollo basado en ciencia y tecnología, por medio de misiones a experiencias consolidadas, cursos, seminarios y oficinas de trabajo. Se beneficiaron dirigentes universitarios, públicos y empresariales, creando identidades y compromisos colectivos que hoy aún perduran. Además de la capacitación, una de las acciones colectivas más interesantes fue *Tecnópole a Domicilio*, proyecto que llevó innovaciones a las pymes de sectores tradicionales, intentando disminuir su *gap* en relación con las grandes empresas de alta tecnología; esto sirvió para un programa que el gobierno federal ofrece a pequeñas y medianas empresas<sup>4</sup>, y para que universidades y centros de investigación presten servicios tecnológicos al sector productivo.

Otros proyectos de infraestructura, como las incubadoras de empresas (especializadas en informática, biotecnología, alimentos y diseño) y los parques tecnológicos, fueron desarrollados por las instituciones de manera individual. Cuando *Porto Alegre Tecnópole* fue creada había una sola incubadora de empresas en la ciudad. Hoy son 17 en toda la región metropolitana, siete de ellas en Porto Alegre. En cuanto a los parques tecnológicos, estos surgieron después del año 2000, y existen siete en diferentes etapas de ejecución (proyecto, implantación y operación). El más desarrollado es el *Tecnopuc*, construido en un área inicial de 5,4 hectáreas y creado por la Pontificia Universidad Católica de Río Grande do Sul (PUCRS) en el año 2001 en su campus principal, y su operación empezó en el 2002. Este parque tecnológico logró atraer grandes empresas multinacionales como Dell, HP y Microsoft, así como pequeñas y medianas empresas nacionales de alta tecnología. A 2008 se han generado cerca de 2.500 empleos en este parque, toda su área está ocupada y se encuentra en proceso de ampliación, con más de 20 mil metros cuadrados de área.

La universidad integró al parque en sus estrategias de desarrollo. Todas las empresas tienen ciertas obligaciones, como conceder becas a los estudiantes, realizar investigaciones en los

---

<sup>4</sup> Para saber más sobre el proyecto *Tecnópole a Domicilio*: Cunha, N., Lahorgue, M.A. *Tecdom: una experiencia de extensión tecnológica en la región metropolitana de Porto Alegre*. en Sbragia, R., Stal, E. *Tecnología e innovación: experiencias de gestión en micro y pequeña empresa*. Sao Paulo: PGT/USP, 2002, pp. 161-176.

laboratorios de la institución, invertir en los edificios, además de pagar un alquiler. Entre tanto, los dirigentes de la universidad aseguran que la excelencia académica y de investigación de la región es lo que más atrae a las empresas al *Tecnopuc*, que se suma a las que la universidad ofrece. Cuando la PUCRS negocia la implantación de una empresa, se enfoca en la ventaja de localización (potencialidades de la institución, ventajas locales, capacidad de cooperación), siguiendo los principios del proyecto *Porto Alegre Tecnópole*.

A pesar de los cambios políticos en los últimos años, *Porto Alegre Tecnópole* se ha logrado mantener. Por ejemplo, en el 2004 la ciudad eligió una nueva administración política, después de cuatro gobiernos consecutivos del mismo partido, lo cual significó una inversión de tiempo considerable para valorar las *best practices* del anterior período. Durante tres años, las cuestiones del desarrollo basado en emprendimientos de alta tecnología pasaron a un segundo plano. Pero a finales de 2007, el gobierno empezó a invertir fuertemente en la creación de una agencia de innovación, considerada desde los años 1990, una pieza fundamental para el desarrollo de planes de acción definidos por los actores locales del proyecto *Tecnópole*. De esta manera, en noviembre de 2007, se promovió un seminario para discutir la creación de la agencia de innovación y desarrollo científico y tecnológico de Porto Alegre, la cual contribuirá a transformar a la ciudad en una referencia nacional e internacional de innovación y desarrollo científico y tecnológico; así se consolida la visión que desde hace 15 años tienen los actores académicos, empresariales, públicos, locales y regionales.

## TECNOPUC: RÁPIDO DESARROLLO Y SUCESO DE RELACIÓN UNIVERSIDAD-EMPRESA-ESTADO

### TECNOPUC DESDE LA CREACIÓN DE LA AGENCIA DE GESTIÓN TECNOLÓGICA

En diciembre de 1999, la Pontificia Universidad Católica de Río Grande do Sul (PUCRS) creó la Agencia de Gestión Tecnológica (AGT), la cual tiene como foco de actuación el alumno, ofreciéndole oportunidades de desarrollo académico en proyectos de I+D a través de pasantías, becas de estudio e investigación, facilitando así su desarrollo profesional y el desarrollo de iniciativas emprendedoras. AGT es también un instrumento institucional que actúa como agente facilitador del proceso de interacción universidad-empresa-estado. En este sentido, algunos objetivos específicos de la agencia son:

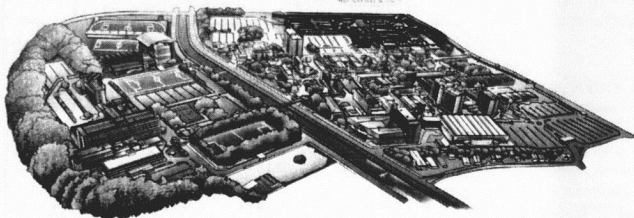
- Implementar la política de gestión y transferencia de tecnología de la universidad.
- Orientar a los investigadores a la conducción de proyectos de cooperación con las empresas.
- Ayudar a los investigadores en el proceso de negociación de contratos de investigación tecnológica.
- Fomentar la interacción entre instituciones públicas, privadas y la universidad, en sus áreas de competencia y del saber.
- Acompañar en el desarrollo de proyectos contratados entre la universidad y las empresas.
- Divulgar las competencias, productos y servicios de la universidad para la interacción.

Cuando inició operaciones, la agencia contrató y ejecutó nueve proyectos de I+D con empresas. Desde entonces hubo un incremento asombroso del número de proyectos y del volumen de recursos captados, tanto que en 2006, la AGT contrató 70 nuevos proyectos y ejecutó 111. El siguiente cuadro ilustra año por año esta evolución:

<b>Proyectos</b>		
<b>Año</b>	<b>Contratados</b>	<b>Ejecutados</b>
1999	9	9
2000	13	19
2001	18	25
2002	49	66
2003	55	82
2004	51	94
2005	58	104
2006	70	111
Total	323	510

A finales de 2001, comienzan las discusiones sobre el Parque Tecnológico de la PUC (*Tecnopuc* en adelante). La universidad deseaba ampliar sus proyectos de investigación aplicada y ofrecer más oportunidades a sus alumnos, contribuyendo así a la generación de nuevos empleos calificados y al desarrollo de la región. Para la universidad el Parque Científico y Tecnológico es una oportunidad para ampliar el número y envergadura de proyectos de investigación y desarrollo en cooperación, estimular la innovación en los emprendedores, y una oportunidad para los investigadores que hacen investigación aplicada.

Este parque fue concebido para acercar a la universidad con las empresas y el gobierno en proyectos de I+D, con sustento en la cualificación de los investigadores y en la infraestructura de investigación de la universidad. La PUCRS, motivada por la interacción universidad-empresa-estado, ofreció a sus aliados las instalaciones vecinas del campus, en un terreno que había pertenecido al ejército brasileiro.



## QUÉ SE PROPONE TECNOPUC

- Atraer empresas de I+D para trabajar en alianza con la universidad.
- Promover la creación y el desarrollo de nuevas empresas de base tecnológica.
- Atraer proyectos de I+D en general.
- Estimular la innovación y la interacción de empresas-gobierno-universidad.
- Generar una sinergia positiva entre el medio académico y empresarial.
- Actuar de forma coordinada con las esferas gubernamentales del municipio, del estado y de la federación.

*Tecnopuc*, que fue creado en el 2003 y que cuenta con 5,4 hectáreas en el campus central, ha generado desde entonces 2.500 puestos de trabajo. A comienzos de 2008 albergaba a 40 empresas, seis entidades representativas del orden regional y nacional, cuatro centros de investigación externos y cuatro centros de la universidad. En el mismo año, las empresas instaladas en el parque establecieron alianzas con la universidad a través de 70 proyectos de I+D, incorporando 60 investigadores, 162 alumnos de maestría y doctorado, y 202 alumnos de pregrado y 21 empresas se encontraban instaladas en la incubadora Raiar. El parque acoge empresas como Dell, HP, Microsoft, Tlantic, Aeromóvil, DBServer, Comsat, CPM, Novus, Softmovel, Quantiza, Stefaninni, entre otras, en áreas como TIC, electroelectrónica, energía, ciencias biológicas y de salud.

Con la inauguración del centro de desarrollo del software de Dell en julio de 2002, primera unidad de desarrollo de software para uso interno de la empresa fuera de los Estados Unidos, se inició la primera operación del *Tecnopuc*. En 2003, HP y Microsoft iniciaron operaciones (HP con dos unidades: la de I+D, la mayor de América Latina y la de software). A finales del mismo año inició la incubadora multisectorial de base tecnológica de la PUCRS-RAIAR, para recibir pequeñas y medianas empresas de alta tecnología nacidas de proyectos de la I+D y de empresas *spin-offs* del parque, y prestar servicio a alumnos y profesores. Posteriormente se instalaron el Centro Brasileiro para el Desarrollo de Energía Solar Fotovoltaica (CB-Solar), organismo del Ministerio de Ciencia y Tecnología, y los laboratorios de I+D en el área de biología molecular y funcional. En *Tecnopuc*

también se encuentran importantes asociaciones empresariales y profesionales como Abinee/RS, Assespro-RS, AJEPoa, PMI y Softsul.

El Centro de Investigaciones en Biología Molecular y Funcional (CPBMF) y la empresa gaucha 4G se instalaron en el año 2004; ambas desarrollan en alianza medicamentos contra la tuberculosis y las dolencias crónico-degenerativas como esclerosis múltiple, diabetes melitus y artritis reumatoide. En 2008 se construyeron varios espacios: el Centro de Excelencia en Investigación de Almacenamiento de Carbono para la Industria del Petróleo - Cepac (en acuerdo con Petrobras), el Laboratorio de Evaluación y Caracterización de Insumos Farmacéuticos -Labtec (primero de su categoría en América Latina), y el Ceitec, primera institución en América Latina con recursos propios de un país de la región, encargada de desarrollar la fábrica de microchips.

## CONDominio DE EMPRESAS

El condominio de empresas en el área de TIC es un espacio creado en alianza con la Asociación de Empresas Brasileiras de Tecnología de Información, Software e Internet - Regional RS (representa al sector de la informática de Río Grande do Sul), y con Softsul, que adelanta acciones de fomento a las exportaciones, acceso a capital para empresas TIC, capacitación y mejora de la calidad, generación de innovaciones y difusión del emprendimiento. Empresas como Embratec, Stefanini, DBServer, PMI, AJE-POA y Getnet ocupan este condominio.

El centro de pesquisa y desarrollo en física congrega cuatro núcleos tecnológicos de I+D: el de energía solar, el de interacción de la radiación con la materia, el de desarrollo de superficies, interfaces y nanoestructuras, y el de investigación en imágenes médicas. En el 2004, la universidad obtuvo el primer lugar en la clasificación del Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq) entre las universidades privadas que más hacen investigación en el país. En 2006 fue elegida como la mejor universidad privada de la región sur de Brasil y recibió el premio al mejor parque científico y tecnológico del país, concedido por el CNPq, Finep, Anprotec, Sebrae y CNI/IEL.

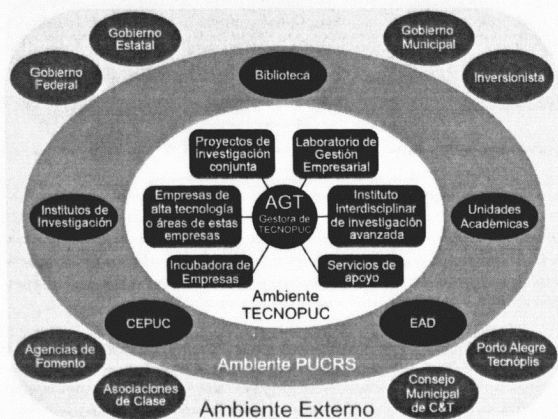
El modelo de la PUCRS para su parque científico y tecnológico siempre ha estado orientado a fortalecer la investigación y los programas de postgrado. De 1999 a 2005, la universidad pasó de 0 a 15 patentes, la gran mayoría producto de proyectos con empresas. El siguiente cuadro muestra la evolución del modelo entre los años 1999 y 2006.

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<b>Empresas aliadas</b>	4	8	10	30	39	43	49	56
<b>Proyectos de I+D</b>	9	13	18	49	55	51	58	70



## MODELO DE GESTIÓN DEL TECNOPUC

*Tecnopuc* se especializa en TIC, salud, biotecnología, electroelectrónica, física y energía. El modelo de gestión, en sus primeros años, se puede visualizar así:



Para atraer a grandes empresas multinacionales, el modelo enfatizó actividades de cooperación en I+D. Este foco se hizo posible gracias a programas previos de investigación, realizados con las empresas en el ámbito del campus universitario antes de que existiera el parque. Esta confianza, generada por experiencias bien sucedidas, permitió unir la oportunidad con la conveniencia de las empresas que desarrollaban proyectos con la universidad.

En la selección de las numerosas propuestas de acercamiento al proyecto del parque, se tuvo en cuenta la realización de proyectos de I+D a llevar a cabo con la universidad. Este criterio se ha reforzado, y es condición determinante para instalarse y permanecer en el parque. El modelo de captación y selección de propuestas, y la existencia de una incubadora tecnológica también favorecieron.

En el ámbito de *Tecnopuc* se genera una completa cadena productiva y de I+D, constituida por grandes empresas multinacionales y nacionales, atendidas por empresas regionales y organizaciones públicas y privadas instaladas en el parque. Dada esta situación, un completo *arreglo productivo local* está establecido en el hábitat del parque.

## 2006 - 2010: FASE II DE TECNOPUC

La implantación de la fase II tuvo inicio en el 2006, con la ampliación y construcción de dos nuevos edificios, los cuales a futuro incrementarán el área del tecnoparque en unos 20 mil metros cuadrados, y generarán cerca de 2.500 nuevos empleos; estas nuevas instalaciones entraron en operación en el 2008. La primera edificación está destinada a empresas TIC instaladas en el parque, y que registran rápido crecimiento. En el otro edificio funciona el centro de investigación y desarrollo de *Tecnopuc*, orientado a empresas de tecnología que quieran realizar proyectos de I+D con la universidad, así como varias empresas prestadoras de servicios para los aliados del *Tecnopuc* (gestión y tecnología).

Adicionalmente, el centro de I+D de la PUCRS tendrá una nueva edificación, compuesta por cuatro torres temáticas, localizadas en el límite sur del área actual del parque. El foco de este nuevo proyecto es dar soporte a la creciente demanda de participación de proyectos en áreas de ciencias de la salud y de biotecnología, TIC, electroelectrónica, física y energía. También están reservados espacios para recibir a las primeras empresas graduadas de la incubadora de base tecnológica Raiar. La Agencia de Gestión Tecnológica es la responsable de la gestión de los proyectos de I+D desarrollados con las empresas, mientras que la dirección de *Tecnopuc* asume la responsabilidad por los contactos y negociaciones con las empresas y entidades; todos actuando bajo la coordinación de la vicerrectoría de investigación y postgrados de la universidad.

Todo esto ha sido posible por el importante apoyo de la Financiadora de Estudios y Proyectos (Finep) y la efectiva participación de la Sociedad Sul Riograndense de Apoyo al Desarrollo de Software (Softsul); la Secretaría Municipal de Producción Industrial y Comercio de la Prefectura de Porto Alegre (SMIC); la Asociación de Empresas Brasileñas de Tecnología de la Información e Internet (Assespro/RS); la Asociación Brasileira de la Industria Eléctrica y Electrónica (Abinee); y la empresa de Procesamiento de Datos del Municipio de Porto Alegre (Procempa Cía), todas entidades aliadas.

## CEITEC, PORTO ALEGRE TECNÓPOLE Y OTRAS POLÍTICAS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO EN BRASIL

*Ghissia Hauser<sup>5</sup>*

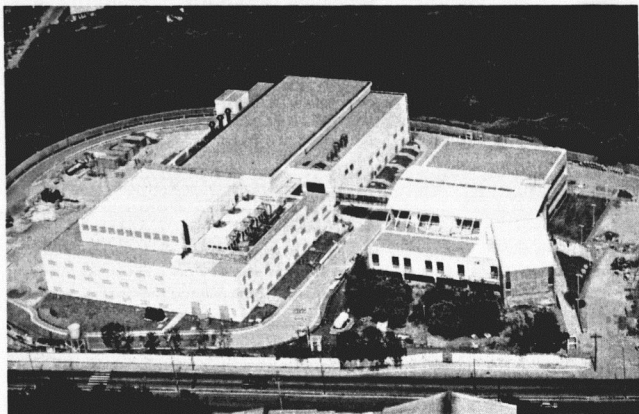
La microelectrónica en el municipio de Porto Alegre, así como en todo el estado de Río Grande do Sul, tiene origen a comienzos de la década de los años 1970, cuando se creó el programa de postgrado en computación de la Universidad Federal de RGS en 1972.

Sin embargo, en los últimos años, la balanza comercial de la industria electroelectrónica brasileña ha presentado déficits persistentes, alcanzando los US\$ 9.73 billones en 2006 (Abinee, 2007). De ese total, aproximadamente unos US\$ 3,4 billones provienen de la importación de semi-

<sup>5</sup> La autora fue gerente de Porto Alegre Tecnópolis, directora técnica de Ceitec y es ahora su asesora de relaciones institucionales, apoyando a la presidencia de la empresa.

conductores, incluyendo circuitos integrados y chips, utilizados en diversas actividades y sectores industriales. Ante este escenario, el Gobierno Federal está promoviendo diversas acciones, en el marco de la Política Industrial, Tecnológica y de Comercio Exterior (Pitce), que prioriza cuatro sectores, entre ellos los semiconductores. Además, el Programa de Desarrollo de Centros de Diseño de Circuitos Integrados (CI-Brasil), del Ministerio de Ciencia y Tecnología, estimula el desarrollo de infraestructuras para implementar un ciclo completo de proyectos, fabricación y certificación de circuitos integrados en Brasil.

El Centro de Excelencia en Tecnología Electrónica Avanzada (Ceitec) es una de las más importantes iniciativas para el desarrollo de la microelectrónica brasilera. Inserto en el contexto de la Pitce y apoyado por el programa CI-Brasil, Ceitec es un complejo tecnológico formado por un centro de proyectos y por una fábrica de circuitos integrados, que ofrece servicios de diseño y de fabricación de chips a la industria. En la fotografía, el centro de diseño o de proyectos corresponde a la edificación delantera y de menor tamaño. La fábrica de chips es el edificio de mayor tamaño.



**Ceitec: Centro de diseño y fábrica de chips.**

Ceitec es una iniciativa del poder público, enfocada a la capacitación de mano de obra especializada y a estimular en la cultura de las empresas nacionales, el diseño y no solo la compra de componentes. La iniciativa de Ceitec pretende disminuir la dependencia tecnológica nacional y ampliar la capacidad tecnológica de la industria brasilera.

## ANTECEDENTES

A finales de los años 1990, Motorola decidió desactivar una fábrica de semiconductores, localizada en la ciudad de Austin, Estados Unidos. En el plan de la empresa estaba la transferencia de los equipos de la fábrica a otro país, y Brasil estaba entre los posibles destinos. Fue así como dos de sus estados, Sao Paulo y Río Grande do Sul, iniciaron conversaciones para atraer esa inversión.

Específicamente, las actividades relacionadas con Ceitec se iniciaron en el año 2000, época en que países como India y China comenzaron a desarrollar sus fábricas de semiconductores. Sao Paulo presentó su proyecto a Motorola, pero la negociación no tuvo resultados positivos. Posteriormente, mediante una reunión coordinada por el gobierno del estado de Río Grande do Sul, con representantes de Motorola y del proyecto *Porto Alegre Tecnópole*, se postuló a la ciudad para acoger la iniciativa. Allí se presentó el proyecto *Porto Alegre Tecnópole* (PAT)<sup>6</sup>, destacando la importancia estratégica del centro de tecnología microelectrónica para la ciudad y para el país. También se presentaron las prioridades de PAT, como: a) focalizar su actuación en áreas que presenten las mejores perspectivas para el desarrollo económico local; b) sintonizar las acciones con las políticas federales y estatales; c) buscar la articulación entre los proyectos para dar sentido a las inversiones; d) optimizar la infraestructura y la capacidad humana existente en el municipio; e) y orientar las inversiones en proyectos sustentables. Los argumentos de Ceitec para que su propuesta fuera aprobada estaban enfocados en el interés de invertir en ciencia y tecnología, ya que el conocimiento y la investigación hacen parte de la estrategia de desarrollo económico de la ciudad para impulsar sectores como la electroelectrónica, y disponer de capacidades para lograr un espacio en el competitivo mercado mundial. Igualmente, la calidad de las instituciones empresariales, académicas y públicas, la articulación entre ellas, y su decisión de trabajar conjuntamente para viabilizar la implantación de un emprendimiento de ese porte en el Estado.

Motorola aceptó la propuesta de instalar la fábrica en Porto Alegre, y se firmó un protocolo de intenciones, la conformación de un núcleo de coordinación, la constitución de un comité ejecutivo con representación de todos los signatarios del protocolo, y la definición de un cronograma de trabajo y de implementación del proyecto. En el 2001 el Ministerio de Ciencia y Tecnología implementó el Programa Nacional de Microelectrónica (PNM), y eligió a Río Grande do Sul como estado-áncora del programa. Al mismo tiempo Porto Alegre destinó un terreno de 5,6 hectáreas para las instalaciones de Ceitec.

En 2002, el gobierno del estado contrató a la empresa americana Kinetic Systems Inc. (especializada en proyectos de fábricas de semiconductores), para la ejecución del anteproyecto arquitectónico. A pesar de algunas dificultades y dudas sobre la necesidad de grandes inversiones públicas, en el 2005, el Ministerio de Ciencia y Tecnología inició la construcción de Ceitec. Simultáneamente el centro de diseño inició actividades, con la contratación de los primeros diseñadores y la instalación de dos sedes: una en el instituto de informática de la Universidad Federal de Río Grande do Sul, y la otra en el *Parque Tecnológico Tecnopuc*.

<sup>6</sup> El PAT fue una iniciativa de nueve instituciones que en 1994, que formalizaron una alianza para desarrollar acciones conjuntas y articuladas para promover la economía y la sociedad de la región metropolitana de Porto Alegre, con base en la innovación y la tecnología. Hacen parte del PAT la prefectura municipal de Porto Alegre, el gobierno del estado de Río Grande do Sul, la Universidad Federal de Río Grande do Sul, la Pontificia Universidad Católica de Río Grande do Sul, la Universidad del Valle de Río de Sinos, la Federación de Industrias del Estado de Río Grande do Sul, la Federación de Asociaciones Empresariales del Estado de Río Grande do Sul, el Servicio brasilero de apoyo a las micro y pequeñas empresas de Río Grande do Sul y la Central Única de Trabajadores.

## PRESENTE Y FUTURO

A comienzos de 2008, el centro de proyectos de Ceitec contaba con un equipo de profesionales, de los cuales el 70% tienen maestría y doctorado; algunos de ellos cuentan con experiencia internacional. En la fábrica de Ceitec se tiene previsto producir circuitos integrados en sala limpia, con control especial de impurezas del aire y de vibraciones. Este proceso se efectúa a través de procesos físicos y químicos, usando equipos de última generación. El grupo técnico está formado por personal con experiencia en la materia; y su entrenamiento se realizó en una fábrica de semiconductores en los Estados Unidos. La previsión de personal para finales de 2009 es de 40 técnicos en la fábrica y de 120 en el centro de proyectos o centro de diseño. El predio definitivo de Ceitec se terminó de construir en el segundo trimestre de 2008, con dos núcleos:

- El centro de diseño, con un área de 5.100 m<sup>2</sup>, compuesto por salas para diseñadores, ingenieros de proceso, equipo de marketing y personal administrativo, así como salas para la incubación de nuevos proyectos, entrenamiento y un auditorio;
- La fábrica de Ceitec, con un área de 9.500 m<sup>2</sup>, de los cuales 2.000 m<sup>2</sup> son salas limpias, puede producir cerca de 8 millones de chips mensuales, trabajando un turno por día. La fábrica iniciará producción en el primer semestre de 2009.

Ceitec está operando como centro de proyectos desde 2005, y a comienzos de 2008 ya había entregado sus dos primeros prototipos de chips; uno de ellos será utilizado en la automatización de plataformas de petróleo de Petrobras, y el otro para la empresa Innalogs Ltda., ubicada en el *Tecnopuc*. A comienzos de 2008, el centro estaba desarrollando dos nuevos chips con el apoyo del Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social de Brasil (BNDES). La tecnología de Ceitec es compatible con la utilizada en dos tercios del mercado brasileño actual, para atender áreas como automatización comercial e industrial, aeronáutica, electrodomésticos, industria automotriz, tecnologías de información y comunicación, TV digital, entre otras. En plena operación, la fábrica de Ceitec gastará cerca de US\$ 1 millón por mes. Por esta razón, y por el interés del gobierno en desarrollar esta industria para el país, Ceitec buscará la inserción internacional a través de la producción de CIs comerciales para el mercado mundial y, así contribuir al desarrollo de la microelectrónica en América Latina.

## MEDELLÍN: UNA CIUDAD-REGIÓN DEL CONOCIMIENTO EN PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

*Alfonso Monsalve Solórzano*, Vicerrector de investigación de la Universidad de Antioquia

En el siglo XX, la ciudad de Medellín fue reconocida como la capital industrial de Colombia. Su participación en el Producto Interno Bruto (PIB) del país hasta la década de los años 1970 lo demuestra. Pero el modelo de economía abierta adoptado en 1991, derribó el proteccionismo del modelo de Industrialización por Sustitución de Importaciones (ISI), causando profundos efectos en el país, especialmente en Medellín. Ante este nuevo panorama, la industria se vio obligada a prepa-

rase para la competencia extranjera en el mercado interno, y a concebir estrategias para exportar. El cambio de una producción industrial protegida y dirigida al mercado interno, hacia una economía abierta, condujo una reconversión industrial en la capital de Antioquia, provocando el cierre de algunas empresas, y modernización en las que lograron sobrevivir.

A finales de los años 1990, se empieza a gestar una crisis económica de grandes proporciones en Colombia, la cual tuvo su pico entre los años 1998 y 1999, y que se extendió hasta el 2001. El crecimiento del PIB nacional en ese período ratifica la crisis: 0.57% en 1998, - 4.40% en 1999, 2.74% en 2000 y 1.56% en 2001. Sin embargo, a partir del 2002, el país comienza a crecer constantemente, y por encima del promedio latinoamericano. Según cifras del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (Dane), el crecimiento fue el siguiente: 2.3% en 2002, 4% en 2003, 5% en 2004, 5.2% en 2005, 5.2% en 2006 y 7.2% en 2007.

En ese marco, el departamento de Antioquia, y su capital Medellín, tuvieron una recuperación constante pero lenta. Según la Agenda Interna de Antioquia (DNP), mientras el promedio del crecimiento del país es del 2.93%, el de Antioquia es del 2.39%. En el 2005, la ciudad de Medellín aportó el 8% del PIB de Colombia, el 55% del PIB de Antioquia, y el 85% del PIB del Valle del Aburrá, que a su vez equivale al 67% del PIB de todo el departamento.

A estos acontecimientos económicos, se sumaron las mafias del narcotráfico, que desde mediados de los años 80, sumieron a Medellín, como a ninguna otra ciudad del país, en una espiral de violencia y de aislamiento nacional e internacional, golpeando la economía legal y el desarrollo. A finales de 1993, la lucha contra la mafia antioqueña llega a su punto culminante, cuando es abatido el capo del narcotráfico Pablo Escobar; ese oscuro período de la historia de la ciudad lo denominaremos "la etapa de la violencia mafiosa".

Sin embargo, el vacío que dejó el golpe a la violencia mafiosa fue llenado rápidamente por las milicias de las guerrillas de las Farc, el ELN, y otros grupos menores, que tomaron posesión de algunas comunas populares. Pronto, los grupos Paramilitares que las combatían hacen presencia en esos lugares, produciendo una segunda ola de violencia en la ciudad, que culmina cuando las fuerzas de seguridad del Estado toman el control de las comunas (favelas); así se produjo el proceso de negociación con las Autodefensas, mejor conocidas como Paramilitares.

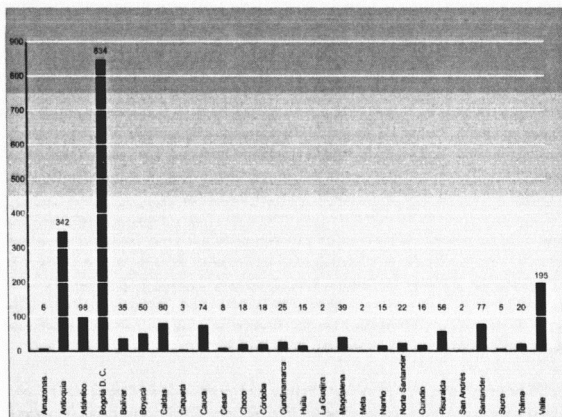
Por otro lado, a pesar de la crisis social y de seguridad que vivía la ciudad, se empezó a gestar una senda dirigida a fortalecer la investigación en Medellín, liderada en principio por la Universidad de Antioquia, la cual se extendió a otras subregiones. En 1994, la Universidad de Antioquia, en su estatuto general, consagró a la investigación como el eje central de sus actividades misionales, y creó la vicerrectoría de investigación, dando impulso a la organización del sistema de investigación que se venía conformando desde los años ochenta.

En 1996, se establece el plan de desarrollo de la Universidad de Antioquia hasta el año 2006, que enmarcaba a la investigación como una actividad central de la institución. Igualmente, se adoptó la política de Colciencias respecto a los grupos y convocatorias de investigación, la cual estableció una evaluación por pares y una política de mérito y obligación de entregar los resultados ofrecidos. Esto permitió el crecimiento de la investigación, además de la conso-

lidación de varios grupos de investigación (clasificados por Colciencias), en su gran mayoría catalogados de excelentes.

En este marco, se destacan dos iniciativas. Primero, la creación de la Sede de Investigaciones de la Universidad de Antioquia (SIU) por parte de la rectoría, primera infraestructura de investigación del país, que empezó su construcción en la crisis económica del 2001, y culminó a mediados de 2003, año del bicentenario de la universidad. La SIU es un edificio de 10 pisos, ubicado en un área de 34.500 m<sup>2</sup>, en donde trabajan 36 grupos de investigación, como el de salud y sociedad, genética, neurociencias, inmunología, física y ciencias exactas, biotecnología, química orgánica, educación, antropología, medio ambiente, entre otros. El edificio permite economías de escala, ya que cada piso tiene laboratorios comunes, en donde se concentran los equipos robustos. La población de investigadores de la SIU es de 850 personas, y actualmente los grupos están incrementando sus nexos con el sector productivo.

Segundo, el desarrollo de una política agresiva de apoyo a la investigación, abanderada por la Universidad Nacional (con sede en Medellín), con el apoyo de la Universidad de Medellín, Eafit, la Pontificia Bolivariana y la Escuela de Ingeniería de Antioquia. El resultado de esta política puede verse en el siguiente cuadro, que muestra el número de grupos de investigación en Antioquia (la mayoría con asiento en Medellín), indicador de la capacidad instalada en investigación. De los 342 grupos de investigación, 313 están asentados en el área metropolitana de Medellín; de estos, 142 hacen parte de la Universidad de Antioquia, 75 a la Nacional, y 40 a la Pontificia Bolivariana, convirtiéndolas en las instituciones con mayor actividad en investigación científica y tecnológica.<sup>7</sup>



Fuente: Colciencias. Investigación, primer semestre de 2006.

<sup>7</sup> Fuente: Vicerrectoría de investigación de la Universidad de Antioquia, con base en información de Colciencias.

Otra de las características importantes en las capacidades de investigación de la SIU, es la existencia de doctores. En el 2006, este grupo constituía el 12% de las capacidades nacionales, y de este porcentaje, alrededor del 60% pertenece a la Universidad de Antioquia. En cuanto a los programas de doctorados, en la ciudad de Medellín existen 27, de los cuales ocho están en proceso de creación. De los existentes, 12 son ofrecidos por la Universidad de Antioquia, ocho por la Nacional, cuatro por la Pontificia Bolivariana y dos por la Eafit. De los que están en proceso de creación, cinco corresponden a la Universidad de Antioquia y tres a la Universidad Nacional.

Por años, la universidad pública tuvo una posición distante con el sector productivo, el cual veía con escepticismo las potencialidades de estas universidades para apoyar el desarrollo productivo. Por esta razón, en el año 2002, se crea el comité universidad-empresa-estado, un hecho sin precedentes en Colombia, con el cual la universidad inicia un proceso para acercarse a la institución con el sector productivo. Gracias a este comité, se han estudiado procesos de Ciudades-región del Conocimiento y se han establecido relaciones con algunas de ellas.

*TECNOVA*, concebida como una feria en donde los investigadores y empresarios pudieran hablar de negocios, también surgió de este comité; posteriormente, *TECNOVA*, fue concebida como una corporación mixta de universidades y empresarios con vínculos con el sector productivo para ofrecer investigación, consultoría o asesoría a los grupos de investigación, y generar ofertas a los empresarios.

La experiencia del comité ha sido tan exitosa que Bogotá, Cali y Cartagena, así como las subregiones antioqueñas del oriente y de Urabá lo han adaptado. El comité también ha logrado influir en la política nacional de ciencia, tecnología e innovación, ya que el Presidente de la República se comprometió a aumentar la inversión estatal en CyT, en el marco de la inauguración de la feria de *TECNOVA*, 2007.

Actualmente, la Universidad de Antioquia se la sigue jugando con la investigación. En el 2006, aprobó su plan de desarrollo hasta el año 2016, en donde se define de nuevo a la investigación como eje central, pero esta vez articulada con la solución de necesidades locales, regionales y nacionales, en el contexto de una economía y sociedad del conocimiento. La creación del programa de gestión tecnológica en diciembre de 2004, que establece un puente entre la investigación y la transferencia de tecnología al sector productivo, fue el mayor antecedente a este plan de desarrollo.

La Empresa Pública de Medellín (EPM) y la Universidad de Antioquia también se interesaron por el tema de la investigación, ya que han concertado impulsar centros de investigación e innovación de excelencia en energía, junto con la Pontificia Bolivariana, la Universidad Nacional y el Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM). Como producto de estas dinámicas la Universidad de Antioquia decidió crear 10 centros de excelencia en energía, agua y medio ambiente, biotecnología, salud, producción animal, TIC y materiales; de esta manera, apoyan al sector productivo y se crean fortalezas regionales de investigación e innovación. Así mismo, se crearon los centros de pensamiento estratégico y de educación, cultura y sociedad.

Este conjunto de centros serán entes externos a las universidades, con o sin ánimo de lucro, a través de alianzas entre las universidades y el sector productivo, institucional y social. Mediante la concertación de un programa de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, se



aspira a obtener resultados prácticos en el corto plazo, y a fomentar la formación de investigadores que aporten al sector productivo.

Otras iniciativas han tenido su origen en la confluencia entre la Alcaldía de Medellín y la Universidad de Antioquia. Para el período 2004-2007, el alcalde impulsó la creación del *Parque del Emprendimiento*, al servicio de todos los emprendedores de la región; la nueva administración de la alcaldía (período 2008-2011) continuará apoyando la ciencia, la tecnología y la innovación en la ciudad, con un presupuesto superior al de la administración pasada.

## LA SIU: UN ACTOR DEL DESARROLLO REGIONAL EN LA INVESTIGACIÓN DE LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

*Jorge Mario Panesso*. Director científico. Sede de Investigación Universitaria (SIU) de la Universidad de Antioquia.

La Sede de Investigación Universitaria (SIU) es un proyecto de avanzada que la Universidad de Antioquia puso en marcha para impulsar la transformación cualitativa y cuantitativa de su sistema de investigación. En la sociedad del conocimiento, la SIU es un aporte de la universidad para hacer de la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico, pilares de la construcción de una Colombia más competitiva y justa. Como lo dice Nico Stehr, sociólogo y científico del conocimiento, "Conocimiento y creatividad son las bases del crecimiento futuro de las sociedades".

### RESEÑA HISTÓRICA

La Universidad de Antioquia, con la expedición del estatuto general en 1994, instituyó la investigación como eje central de su actividad académica. Posteriormente, la universidad adoptó un plan de desarrollo para el período 1995-2006, con el propósito de implementar los principios y objetivos del estatuto general. En dicho plan se determinó como primer sector estratégico para el desempeño de la universidad, el desarrollo científico-tecnológico, humanístico, cultural y artístico, identificando al fortalecimiento de la investigación y de los postgrados como uno de los objetivos más importantes de esa estrategia.

De este modo, en el año 2000, la universidad inició el desarrollo de un audaz y ambicioso proyecto: la Sede de Investigación Universitaria (SIU), que nace para fomentar la investigación interdisciplinaria e interinstitucional de excelencia en la Universidad de Antioquia, siguiendo las directrices del sistema de investigación universitario, y con una proyección regional, nacional e internacional de sus resultados. En particular, los grupos de excelencia clasificados en las categorías A y B de Colciencias, fueron invitados a participar de este proyecto innovador, promoviendo y fortaleciendo de paso los programas de maestrías y doctorados durante el desarrollo de los proyectos de investigación ejecutados en la SIU.

El traslado de los grupos de investigación a la SIU se inició en marzo de 2004, y terminó en noviembre de 2007. En la SIU los grupos más destacados del alma máter tienen acceso a recursos

tecnológicos para fortalecer su trabajo investigador. El propósito no fue solamente construir un edificio con estándares internacionales de tecnología, seguridad y eficiencia, sino crear una sede de investigación inter y multidisciplinaria, la cual generará economías a escala en el trabajo de investigación, aprovechando las sinergias entre los grupos. El quehacer investigador aprovecha de manera colectiva los recursos locativos, administrativos, de equipos y laboratorios disponibles en la sede para beneficio común de todos los grupos.

Fundamentalmente, los proyectos de investigación generan:

- Impacto científico, tecnológico y de innovación;
- Beneficio social, económico y ambiental para el desarrollo sostenible de la región y del país;
- Apoyo a la política de doctorados de la universidad.

En la SIU laboran 36 grupos de investigación de excelencia, en áreas como biotecnología, química, física, ciencias de los materiales, medio ambiente, neurociencias, genética, inmunología, enfermedades infecciosas y tropicales, entre otras. Todos los grupos desarrollan investigación de alta calidad, y contribuyen a la meta de posicionar la universidad como la primera de investigación en el país.

## ESTADO ACTUAL E IMPACTO

Desde sus inicios, la SIU se concibió como una prioridad de la Universidad de Antioquia, la cual se vendría estructurando gradualmente de una forma dinámica y participativa por grupos de investigación de excelencia (actores), en ciencia, tecnología e innovación de Antioquia y de Colombia. En ese sentido, la sede se ha caracterizado por ser un proyecto en construcción, que debe dar respuesta a los problemas y necesidades del proceso del desarrollo sostenible, ecológico y socialmente responsable del país y la región. Igualmente, mediante productos de investigación desarrollados en los proyectos realizados en la SIU, se da solución a los problemas, enfocándolos desde la óptica de la transferencia del conocimiento científico, ya sea derivado de la investigación básica o aplicada.

A pesar de que la universidad ha demostrado por mucho tiempo sus fortalezas en el campo del desarrollo del conocimiento científico y la investigación básica, es decir en la fase primaria (izquierda) de la cadena de desarrollo de productos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i), a medida que recorremos el proceso hacia la derecha (fases de desarrollo, transferencia tecnológica, producción y comercialización de productos innovadores), sus fortalezas decrecen rápidamente hasta ser nulas en las actividades que no son de su competencia, como la comercialización y la venta de productos. El mismo análisis del proceso de I+D+i es válido de derecha a izquierda para la empresa privada, en producción, comercialización y venta de productos, pero con debilidad o actividad nula en las fases de investigación y desarrollo.

El principal problema de estos sistemas de producción de productos de tecnología en Colombia, es la falencia del eslabón intermedio (D), un conector entre la investigación realizada en la universidad y la innovación alcanzada por la comercialización de productos de tecnología de las empresas. Precisamente, una de las actividades institucionales de la SIU, implementada conjuntamente con el servicio de extensión de la universidad, ha sido la de impulsar la transferencia de sus productos de investigación a la fase de desarrollo, buscando colaboraciones específicas con empre-

sas regionales, nacionales o internacionales, para motivarlas a retomar los productos desarrollados en la universidad, y llevarlos así a las fases de innovación y comercialización; esto ha implicado generar un espacio de confianza para el establecimiento de proyectos y negocios conjuntos entre la universidad y la empresa.

Precisamente, el comité universidad-empresa-estado (que en 2007 se transforma en *Tecnovm*), una iniciativa liderada por la Universidad de Antioquia, ha contribuido al propósito expuesto anteriormente. Este comité, el primer viernes de cada mes, ha logrado reunir en la SIU a los principales representantes de las universidades de la región, de los centros de tecnología y de la empresa privada; todos motivados por lograr un acercamiento efectivo en la práctica, mediante la ejecución de proyectos conjuntos de ciencia y tecnología, y su aplicación en procesos industriales y empresariales, que generen en la práctica beneficios económicos tangibles.

En su historia, la SIU se ha convertido en sinónimo de investigación de avanzada en las diversas disciplinas científicas representadas por sus grupos, siendo destacables sus logros y distinciones alcanzadas a nivel nacional e internacional, en áreas de las ciencias de la salud, tales como neurociencias, enfermedades tropicales, genética molecular y de poblaciones, inmunovirología, inmunología y malaria, entre otras. Es así como las contribuciones realizadas por la SIU, en el marco de proyectos asociativos con la empresa privada, han sido significativas y estratégicas en campos de la biotecnología, química orgánica, procesos físico-químicos, modelación y diagnóstico de la contaminación ambiental, y análisis de procesos catalíticos.

Igualmente, varios temas han sido tópicos centrales de diversos grupos de la SIU, relacionados con la ciencia, corrosión y protección de materiales, nanotecnología, aprovechamiento óptimo de la energía y producción de energías alternativas, los cuales han reconocido el gran potencial de su labor investigadora hacia futuro, que les servirá para desarrollar productos de alta innovación, en asocio con empresas regionales, nacionales e internacionales.

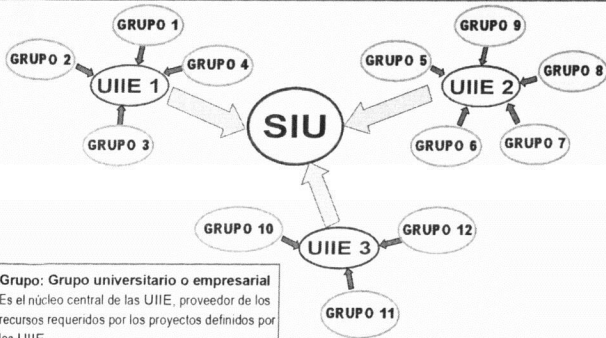
En la SIU, existen grupos y proyectos especiales que asisten, complementan y facilitan el trabajo de investigación en otras áreas del conocimiento. El esfuerzo investigador de estos grupos apoya transversalmente otras actividades científicas. Tal es el caso de los que realizan aportes de investigación básica o teórica en campos como historia de la pedagogía, sociología, física teórica, epidemiología, didácticas y nuevas tecnologías, entre otros.

El Centro Regional de Simulación y Cómputo Avanzado (Cresca), es otro ejemplo de un proyecto estratégico de apoyo transversal, no sólo a las actividades de los grupos de la sede, sino a varias instituciones universitarias en la región. Este proyecto innovador fue creado para centralizar y administrar recursos de cómputo robustos, que presten servicios especializados a la creciente comunidad de investigadores, que se valen y requieren de computación intensiva y de alto rendimiento para resolver problemas científicos y técnicos. Desde la SIU, se ha impulsado con vigor el crecer de Cresca, no sólo para obtener beneficios de un recurso avanzado, sino también para crear espacios que permitan la ejecución de proyectos asociativos entre instituciones regionales, que puedan desarrollar productos de servicios de alta tecnología y comercializables en el largo plazo. A futuro, Cresca servirá como centro de cálculo a instituciones educativas y centros de investigación de Antioquia y su área de influencia.

En principio, este modelo de proyecto asociativo regional se puede aplicar a todos los recursos de equipos robustos de las universidades. En este sentido, actualmente la SIU lidera una iniciativa para la creación de una sociedad universitaria que promueva la utilización de equipos robustos, con el propósito de instaurar un uso racional de esos costosos recursos, y al mismo tiempo planear posibles inversiones en compras futuras y mantenimiento de los equipos, de manera coordinada y económica.

*Estructura funcional de la SIU*

**UIIE: Unidades de investigación e Innovación Estratégicas**  
 Estructura virtual e interdisciplinaria definida por las líneas estratégicas de Investigación



**Grupo: Grupo universitario o empresarial**  
 Es el núcleo central de las UIIE, proveedor de los recursos requeridos por los proyectos definidos por las UIIE

### Estructura funcional de la SIU

Explicación de la Estructura organizacional de **SIU** en forma matricial

<b>SIU</b>																					
	<b>UIIE-1</b>				<b>UIIE-2</b>				<b>UIIE-3</b>				<b>UIIE-4</b>				<b>UIIE-5</b>				
<b>Proyecto (P)</b>	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3		P1	P2			P1				P1	P2	P3	P4	
<b>Grupo 1</b>	X		X	X	X				X	X			X						X	X	X
<b>Grupo 2</b>		X		X			X		X	X			X				X			X	X
<b>Grupo 3</b>		X		X	X					X									X		
<b>Grupo 4</b>			X	X	X				X	X							X	X	X		
<b>Grupo 5</b>	X			X			X			X			X						X		X

Elementos esenciales de la actividad investigadora interdisciplinaria:  
Las líneas estratégicas de investigación y los proyectos definidos por las **UIIE**

P1, P2, P3, P4....: Proyectos definidos por las **UIIE**

### EL FUTURO DE LA SIU

Los resultados del trabajo científico en el futuro deberán orientarse y aplicarse a la solución de problemas específicos (en algunos casos ya sucede), considerando el impacto científico, social y ambiental de los métodos empleados y de los productos obtenidos, útiles para el desarrollo de la región; todo en el marco de una estrategia de desarrollo tecnológico regional. La pregunta fundamental a ser planteada en esta estrategia de desarrollo, no se dirige al quehacer investigador, sino a la definición clara y precisa de las vocaciones y los potenciales de un territorio en particular; la misión y la utilidad de la investigación quedarán determinadas y justificadas de manera automática en función de estas dos variables.

Con base en esta información, se deberán identificar las Líneas de Investigación e Innovación Estratégicas (LIIE) para la región, con el propósito de crear e impulsar alrededor de ellas unas Unidades de Investigación e Innovación Estratégicas (UIIE). Estas unidades definirán los temas de los macroproyectos interdisciplinarios e interinstitucionales a desarrollar, y conseguirán los recursos necesarios para su ejecución, relacionados con capital, *know-how*, equipo, infraestructura y personal.

La mayoría de recursos financieros obtenidos de aportes públicos y privados, se destinarán a estos macroproyectos, dentro de las prioridades de las políticas de asignación de recursos de los entes públicos y del sector privado. En este orden de ideas, los grupos de investigación de todas las instituciones universitarias y tecnológicas, pasarán a ser recursos esenciales de los proyectos de investigación. Las empresas del sector privado, asociadas en un macroproyecto específico, se considerarán un recurso asociado a los proyectos, factor necesario para su ejecución, y un socio inversor de capital.

Este concepto exige un alto grado de colaboración y trabajo en equipo entre las diversas disciplinas, ya que la interdisciplinariedad es la única posibilidad de realizar una investigación de impacto en el futuro. De este modo, será imprescindible la reorientación del trabajo del investigador científico: de una labor individual a una labor en equipo. Si se quiere garantizar el desarrollo sostenible y la generación de valor agregado atractivo en los productos de ciencia y tecnología ofrecidos por una región, es indispensable que sus instituciones académicas, científicas, gubernamentales, financieras y empresariales, se asocien en un esfuerzo cooperativo y complementario.

En el caso de Colombia, un país con escasos recursos económicos, es necesario trabajar los proyectos de desarrollo e innovación tecnológica de forma asociativa, interdisciplinaria y complementaria, haciendo uso de recursos comunes entre las instituciones. Esta será una estrategia indispensable para optimizar recursos y evitar la repetición de inversiones costosas en equipos de investigación y laboratorios. La realización de alianzas institucionales de tipo regional, nacional e internacional, constituirá un elemento principal en una estrategia de desarrollo sostenible de las regiones con vocación tecnológica, con resultados que se verán reflejados en el desarrollo nacional.

La creación de estructuras societarias, con un marco jurídico y fiscal lo suficientemente adaptable y atractivo, requerirá de creatividad, flexibilidad y buena voluntad de todos los actores del sector público y privado; deberá estimular la participación de instituciones regionales en la conformación de redes del conocimiento y de consorcios de ciencia y tecnología, capaces de atraer socios e inversionistas nacionales e internacionales. La SIU tendrá el reto de adaptar su estructura jurídica, para facilitar un sistema de contratación y gestión más ágil que el hoy permitido por el marco legal de la universidad pública en Colombia. Al mismo tiempo, será inexcusable la definición de políticas gubernamentales apropiadas para el fomento y estímulo de inversiones de capital semilla y de riesgo, para el desarrollo sostenible de proyectos primordiales en ciencia, tecnología e innovación definidos por las regiones.

## CONCLUSIONES

Convencer a los actores regionales de los beneficios del desarrollo de una sociedad del conocimiento, como una estrategia efectiva que impulse el crecimiento económico, solamente se puede realizar mostrando resultados positivos, cosechados en proyectos innovadores y audaces, similares a los emprendidos por la Universidad de Antioquia. Un buen ejemplo de un actor de desarrollo regional en el campo de la investigación de avanzada es la SIU, que ha trabajado activamente en la construcción de esa sociedad del conocimiento hacia la cual se debe encauzar el país en el futuro.

## CULTURA E

*Tomás Molina y Fredy Pulgarín. "Cultura E es la capacidad de nuestra gente para transformar el conocimiento en actividad productiva". Sergio Fajardo Valderrama. Alcalde de Medellín 2004-2007*

### DE LA INDUSTRIA A LA INNOVACIÓN

El espíritu emprendedor y la recursividad, han sido sellos de identidad de los antioqueños. A mediados del siglo XX, las más importantes empresas textiles, de maquinarias, cementeras y agroindustriales, nacieron en esta región, consolidando a Medellín como la capital industrial de Colombia. La Asociación Nacional de Industriales (Andi) y el sistema de compensación familiar, creados en esta ciudad, dan fe de ello. Sin embargo, el auge del narcotráfico y una crisis económica profunda hacia finales de los años 1980, afectaron el crecimiento económico del país, y por ende el de Medellín. El desempleo alcanzó niveles superiores al 20%, la violencia y la falta de oportunidades para las personas más humildes agravaron el problema, y afectaron drásticamente la autoestima de los habitantes de la ciudad.

Sin embargo, en los primeros años del siglo XXI, Medellín ya había recorrido un camino importante en el tema del desarrollo económico y del emprendimiento. Iniciativas como el fomento de clústers, la realización de concursos para la creación de empresas, la capacitación en planes de negocios, la creación de la Incubadora de Empresas de Base Tecnológica de Antioquia, la constitución de unidades de emprendimiento en diferentes universidades y el programa "Medellín emprende", abrieron la senda. Además existían actividades alrededor del emprendimiento barrial, e instituciones que llevaban sus servicios a microempresarios establecidos en zonas de alta vulnerabilidad. Sin embargo, estos esfuerzos constituían propuestas individuales y aisladas, no necesariamente enfocadas a responder las demandas del mercado.

Para "*Compromiso Ciudadano*", movimiento político independiente que gobierna a la ciudad en el período 2004-2011, es evidente que el gobierno local debe promover el desarrollo productivo y empresarial, y generar condiciones para un desarrollo endógeno sostenible: algo que va mucho más allá de lo que usualmente hacen los municipios en Colombia. Así nació *Cultura E*, un movimiento, un virus de creatividad, para hacer de Medellín la capital latinoamericana de la innovación y del emprendimiento.

### EL CONCEPTO DE CULTURA E

Aunque en el plan de desarrollo de Medellín 2004-2007, se definió una línea exclusiva para la creación y el fortalecimiento empresarial, *Cultura E* nació como producto de varios meses de actividades centradas en múltiples exploraciones, análisis, discusiones, acuerdos e interrelaciones, lideradas por el Departamento Administrativo de Planeación Municipal, con el apoyo de la Secretaría de Desarrollo Social y de otros actores públicos y privados con proyectos afines. La Secretaría de Educación se vinculó más adelante.

La identificación de vocaciones, fortalezas y potencialidades productivas de la región, quedaron plasmadas en la línea cuatro del plan de desarrollo, titulada "Medellín, productiva, competitiva y solidaria". Esto permitió motivar, orientar y apoyar a los emprendedores a crear empresa, logrando respaldar el desarrollo y la consolidación de unidades productivas, y el despliegue de estrategias para el emprendimiento y el empresarismo en la ciudadanía, con énfasis en los jóvenes, aprovechando así el conocimiento construido por diversas organizaciones.

Podemos afirmar, que la evolución de *Cultura E* es clara, ya que partió de programas para alentar el emprendimiento empresarial, desde el nivel barrial hasta planes más complejos, surgidos de la capacidad de las universidades y de la creatividad de sus estudiantes. Hoy en día, la ciudad tiene una estrategia para fomentar su crecimiento y desarrollo económico. Durante 2004, el diseño del programa se convirtió en uno de los momentos más importantes de la primera fase de *Cultura E*, en donde se caracterizó el estado de las empresas, ya fuese para creación o fortalecimiento, y la promoción de iniciativas de emprendimiento en *clústers* estratégicos y transversales; esta caracterización se hizo por intervenciones diferenciadas según la tecnología (alta, media o baja).

Hasta ese momento no se hablaba de *Cultura E* como tal, pero sí se organizaron proyectos en una red de iniciativas, aparentemente aisladas, que poco a poco ganaron fuerza. En esta primera fase, el esquema de operación de las empresas de tecnología media-baja se hizo mediante los Centros de Desarrollo Empresarial Zonal (Cedezo), módulos ubicados en diferentes partes de la ciudad, que llevan a las comunidades información y acceso a oportunidades, sin la necesidad de visitar oficinas públicas.

Estos centros ofrecen varios instrumentos, como el concurso capital semilla para nuevas microempresas, el Banco de las Oportunidades y la Red de Microcrédito. El concurso capital semilla para nuevas microempresas, que vio la luz en el 2004, promueve el emprendimiento en los estratos más bajos, amparándolos con capital, asesoría y acompañamiento de las ideas productivas. Fue el primero de una serie de concursos y premios con los que se abrieron las puertas del emprendimiento para todos, entusiasmando así a distintos públicos a competir por el reconocimiento de la ciudad y de los mercados.

Paralelamente al concurso, se desarrolló el nuevo concepto del Banco de las Oportunidades, en el que se incluyeron créditos, asesoría y capacitación, se realizó la primera jornada de las oportunidades para ofrecer la opción de crear microempresas en los barrios, y se instaló la primera pasarela de microempresarios en la Plaza de las Esculturas de Botero, aprovechando los días de la feria Colombiamoda. La red de microcrédito fue concebida como un acuerdo entre entidades especializadas para apoyar y fortalecer la creación, consolidación y desarrollo de microempresas, fundada por Actuar, Microempresas de Antioquia, Corporación Mundial de la Mujer, Confiar, Bancolombia, Comfama, Comfenalco, Megabanco, el Fondo de Garantías de Antioquia y el Banco de las Oportunidades; en la actualidad, esta red cuenta con 21 entidades asociadas, en medio de la competencia natural del sector financiero.

## HACIA CULTURA E

Luego de definir las primeras líneas del programa y comenzar a activar la ciudad con el emprendimiento, a finales de 2004 y principio de 2005, se perfeccionó el esquema de operación en

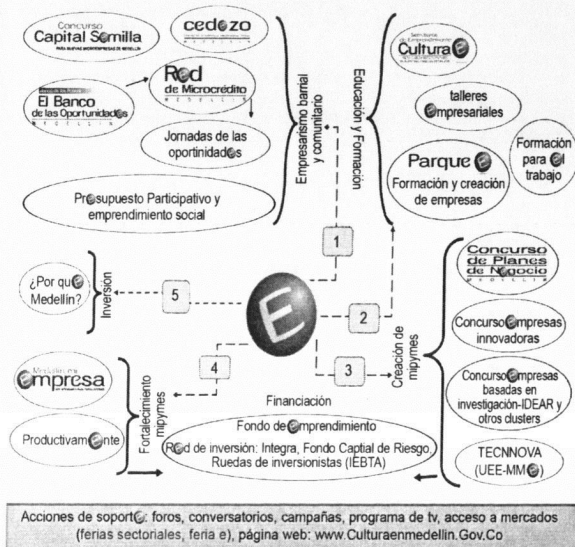


cuanto a la estrategia de apoyo a empresas de tecnología media-alta. Así, inspirados en el principio de corresponsabilidad, se suscribió un convenio de asistencia técnica con la Corporación Incubadora de Empresas de Base Tecnológica de Antioquia (Iebta), para sensibilizar a la ciudadanía, y se creó un concurso público para escoger los mejores planes de negocio en el *clúster* de la confección. Durante este proceso, se desarrolló una campaña para el emprendimiento en Medellín, lo cual permitió asumir una marca, un concepto y una imagen, y se hizo la primera convocatoria del concurso planes de negocio. Así nació *Cultura E*, una forma de pensar diferente, de aterrizar las ideas y de convertirlas en empresa.

Entre 2005 y 2006, *Cultura E* se convirtió en un programa integral para apoyar la creación y el fortalecimiento de empresas sostenibles de alta, media y baja tecnología, integrando el componente “¿Por qué Medellín?”, que busca atraer y retener inversión nacional e internacional. Con este posicionamiento, y para fortalecer a las empresas creadas, se dio inicio al programa “*Medellín mi empresa*”, creado en asocio con la Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia, y con el apoyo de Esumer y Acopi. Así, se crearon los semilleros de emprendimiento, los talleres empresariales y el proyecto *Parque E*, con la Universidad de Antioquia. También, en esta fase, se adelantó el primer foro internacional de emprendimiento, se creó el Fondo de Financiación de Nuevas Empresas (con el Fondo de Garantías de Antioquia) y la primera feria del emprendimiento, en asocio con Eafit.

A finales del periodo 2004-2007, se consolidó *Cultura E* como tal, con mecanismos de conexión cada vez más fuertes entre las diferentes actividades, que permiten que los emprendedores se beneficien según sus necesidades específicas. Adicionalmente, se realizaron tres convocatorias: “la creación de empresas innovadoras”, orientada a estudiantes universitarios; “nuevas empresas a partir de resultados de investigación”, para grupos de investigación con propuestas intensivas en conocimiento; e “ideas creativas”, para estudiantes de grados 10º y 11º.

Para orientar el desempeño competitivo de la ciudad, *Cultura E*, con la colaboración de la Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia, dio respaldo a los sectores estratégicos agrupados en *clústers*, establecidos desde mediados de la década de los 1990, convirtiéndose en una directriz para el momento de pensar en los instrumentos de emprendimiento y empresarismo, según las dinámicas de la economía local. Estos *clústers* estratégicos tienen el soporte de actividades transversales, como la distribución, logística, software, maquinaria y equipo, y están conformados por textil-confección-diseño-moda, construcción, energía, turismo de negocios-congresos y eventos, alimentos, servicios especializados en salud y productos forestales; la Cámara de Comercio es la encargada de sostener las gerencias de los cuatro primeros, apoyándolos en su consolidación. Como fortaleza para atraer inversión extranjera, Medellín tiene la única comunidad *clúster* del país.



## CULTURA E EN NÚMEROS

### CREACIÓN Y FORTALECIMIENTO EMPRESARIAL BARRIAL

- **BANCO DE LAS OPORTUNIDADES:** 10.805 microempresarios capacitados, 15.501 créditos desembolsados, por un valor total de \$ 29,018 millones de pesos.
- **CEDEZOS:** atención a 34.226 personas y consolidación de 8 Cedezos.
- **CONCURSO CAPITAL SEMILLA:** 9.389 participantes y 560 iniciativas premiadas.

### EDUCACIÓN Y FORMACIÓN

- **SEMILLEROS DE EMPRENDIMIENTO:** 9.851 jóvenes formados.
- **PARQUE E:** 19.280 personas sensibilizadas.
- **FORMACIÓN PARA EL TRABAJO:** más de 22.200 jóvenes y adultos formados.
- **FÓRMATE:** 2500 personas sensibilizadas y 900 personas formadas.

### CREACIÓN Y FORTALECIMIENTO DE MIPYMES

- **CONCURSO PLANES DE NEGOCIO:** 215 iniciativas premiadas.
- **CONCURSO DE EMPRESAS INNOVADORAS:** 30 iniciativas premiadas.

- **CONCURSO DE CREACIÓN DE EMPRESAS A PARTIR DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN:** 7 iniciativas premiadas.
- **CONCURSO INGENIO:** 6 propuestas premiadas.
- **MEDELLÍN MI EMPRESA:** 9.700 empresas beneficiadas; 103 eventos comerciales realizados con más de 1.600 mipymes beneficiadas; 35 Prodes conformados; 33 comunidades TIC conformadas; más de \$100,000 millones en gestión ante la Banca Comercial; cuatro clústers fortalecidos con gerencia; 732 empresas padrino y 877 empresas ahijadas.

## INVERSIÓN Y FINANCIACIÓN

- **¿POR QUÉ MEDELLÍN?:** 80 millones de dólares llegaron a la ciudad en inversión productiva durante el año 2007.
- **FONDO DE EMPRENDIMIENTO:** \$ 1.500 millones otorgados en créditos.

## INDICADORES DE GESTIÓN EN CULTURA E

**INVERSIÓN:** 40 mil millones de pesos (US\$ 20 millones).

**EMPRESAS APOYADAS:** cerca de 2.160 empresas apoyadas en su creación, incluyendo 250 empresas de alto valor agregado.

**EMPLEO:** generación de 4.886 empleos barriales y 1.600 empleos calificados.

**EMPRESAS BARRIALES FORTALECIDAS:** más de 23.200.

**MIPYMES:** apoyo a 9.700.

**PERSONAS SENSIBILIZADAS:** 180.000.

**MIPYMES BENEFICIADAS:** 1.600 mipymes beneficiadas de las ferias y eventos comerciales realizados.

## PARQUE E: EL PARQUE DEL EMPRENDIMIENTO

*Jorge Jaramillo.* Coordinador del programa gestión tecnológica de la vicerrectoría de extensión de la Universidad de Antioquia

Con el propósito de fomentar la cultura emprendedora, y de apoyar la creación de empresas con alto valor agregado, la Alcaldía de Medellín y la Universidad de Antioquia crearon El *Parque del Emprendimiento*<sup>8</sup>, a partir de oportunidades de negocio, de resultados de investigación y de la actividad académica de la universidad. El parque es un nuevo espacio que ofrece la universidad para el servicio de la comunidad estudiantil y de toda la población en general, mediante subsidio del municipio, y la coordinación del programa de gestión tecnológica de la vicerrectoría de extensión de la Universidad de Antioquia.

<sup>8</sup> *Emprendedor:* "una persona con capacidad de innovar; entendida esta como la capacidad de generar bienes y servicios de forma creativa, metódica, ética, responsable y efectiva".

*Emprendimiento:* "es una manera de pensar y actuar hacia la creación de riqueza. Es razonar y actuar centradamente en las oportunidades, planteando una visión global, y por medio de un liderazgo equilibrado y de una gestión de riesgo calculado. Su resultado es la creación de valor que beneficia a la empresa, a la economía y a la sociedad".

El consejo superior de la Universidad de Antioquia, en el marco del estatuto general de 1994, tomó la decisión de que “la investigación y la docencia constituyen los ejes de la vida académica de la universidad...y que es un objetivo de la institución adelantar programas y proyectos orientados a impulsar el desarrollo del espíritu empresarial, con conciencia de su responsabilidad social, tanto en el sector público como en el privado”.

Ya en 1997, se crea el sistema universitario de extensión, que propicia relaciones de cooperación entre la universidad y los sectores público y productivo, a través de la gestión tecnológica. En el 2002 se aprueba el programa de gestión tecnológica, adscrito a la vicerrectoría de extensión, para vincular a la universidad con las empresas. Dos años después, este programa es considerado como una actividad estratégica, ya que contribuyó a dar una mayor pertinencia a la actividad científica, tecnológica y a la formación profesional, en consecuencia del desarrollo económico y social; en sí, se trata de “fomentar en la comunidad universitaria la cultura del emprendimiento, la innovación, la creación de empresas y la asociatividad”.

El programa de gestión tecnológica, en sus primeros cuatro años, apoyó la creación de las primeras 18 empresas de estudiantes y egresados, a través de la unidad de emprendimiento empresarial. Esto se logró gracias a la Universidad de Antioquia y a varias aceleradoras para la creación de empresas de la región, como la Incubadora de Empresas de Base Tecnológica de Antioquia (Iebta) y Actuar Famiempresa. Por su parte, el plan de desarrollo de la alcaldía 2004-2007 “Medellín: compromiso de toda la ciudadanía”, desde el Departamento Administrativo de Planeación, constituyó el programa Cultura E con diversos subprogramas, como concursos de planes de negocios y capital semilla, el Banco de las Oportunidades, los Centros de Desarrollo Empresarial Zonal (Cedezos), la Red de Microcréditos y Medellín mi empresa.

Ante este positivo panorama, ante la buena voluntad de la Alcaldía de Medellín y de la Universidad de Antioquia, y teniendo en cuenta que el 60% de los estudiantes de esta universidad proceden de Medellín, y que el 90% pertenece a los estratos socioeconómicos más pobres, surgió la propuesta para construir el *Parque del Emprendimiento (Parque E)*, proyecto que se materializó en septiembre de 2005, mediante la firma de un convenio interadministrativo, y que se inauguró en octubre de 2006.

*Parque E* se ha encargado de promover una cultura emprendedora, y de fortalecer la creación de empresas en la comunidad académica, urbana y rural del municipio, factor que le da una orientación de trabajo asociativo. Igualmente, se propone contribuir a la articulación de la red de apoyo a los emprendedores, focalizando sus acciones para la creación de empresas en los estudiantes y egresados de las instituciones de educación superior y en otros agentes de la cadena de valor.

Como muestra de ello, se constituyó el nodo entre la Universidad de Antioquia y la Incubadora de Empresas de Base Tecnológica de Antioquia, que ha permitido transferir un modelo de incubación de empresas a la universidad, y acompañar a los emprendedores. Se han firmado varios convenios con varias empresas, de los cuales se destacan dos: con Actuar Famiempresas, para ofrecer sus servicios a las empresas incubadas por la universidad, y con la cursal en Medellín de la Fundación Parquesoft, para ofrecer la comercialización de sus productos a los desarrolladores de software (en *Parque E* abrió sus puertas en enero de 2008); con la Incubadora de Empresas de Base

Tecnológica (Iebta), Barcelona Activa, Empresas Públicas de Medellín y Microsoft también hay convenios. Los empresarios de Proantioquia han sido clave, ya que hacen el papel de asesores y tutores de los jóvenes emprendedores.

La infraestructura de *Parque E* es moderna y funcional, y está constituida por diversos espacios como el punto de información y atención, la salas de asesores, de conferencias y de cómputo, el área de apoyo a la creación de empresas, las oficinas del programa gestión tecnológica y la unidad de emprendimiento empresarial. El parque está localizado en un espacio de 1.000 m<sup>2</sup>, en una zona que es industrial, residencial y comercial. Hace parte de los espacios en transformación de la zona centro-oriental de Medellín, cerca al Parque Explora, al Jardín Botánico, y al Parque de los Deseos, a unos 100 metros del campus universitario y de la Sede de Investigación Universitaria. El espacio construido no representa un parque en su estructura, sino en su concepto, ya que fue concebido como un lugar abierto para aprender, pensar, crear, emprender, atravesarse y asociarse; una posibilidad de aventurarse a nuevos proyectos y de disfrutar de su proyecto de vida en el proceso de materialización. En otras palabras, *Parque E* es un "ecosistema" para vivir el mundo de la empresa, y el mundo de los negocios entre jóvenes emprendedores.

Las actividades que se realizan en *Parque E* están enmarcadas en dos objetivos: a). Fomentar la cultura emprendedora por medio de información, orientación, sensibilización, formación y asesoría; y b). Apoyar la creación de empresa a través de la promoción y el desarrollo, y de la preincubación e incubación. En consecuencia, con este parque, la Universidad de Antioquia le apunta a mejorar la enseñanza universitaria, a fomentar una cultura emprendedora, la creatividad, la innovación y la asociatividad en la población estudiantil; a elevar la calidad de vida de la población, a contribuir con la generación de empleo calificado, y a la creación de empresas más competitivas y sostenibles.

Cuando *Parque E* cumplió su primer año de existencia, en el 2007, ya contaba con importantes y destacables logros, como las 22 empresas alojadas en el proceso de incubación, de las cuales 11 son emprendedores egresados de la Universidad de Antioquia, y las demás provienen de otras instituciones de educación superior de la ciudad; y la asociatividad con otras organizaciones para apoyar a los emprendedores. Desde el punto de vista del fomento de la cultura emprendedora, se han atendido visitas a más de 3.000 personas, provenientes de 83 universidades del país y del exterior; se han sensibilizado más de 30.000 personas, capacitado más de 2.000 en la formulación de planes de negocio y asesorado a más de 300. Lo anterior se debe a los aportes de la Alcaldía de Medellín, mediante la suscripción de dos convenios por un valor de 4.000 millones de pesos cada uno (4 millones de dólares).

## TECNOVA: UNIVERSIDAD-EMPRESA-ESTADO

*Leonor Hidalgo C., Ana María Calle F., Juan Camilo Quintero M.*

Hablar de *Tecnova* es transportarse al proceso de construcción de una estrategia, en donde las empresas incursionan en la investigación aplicada, apalancadas en un escenario donde las universidades vinculan a un gran número de grupos de investigación para que resuelvan pro-

blemas industriales o de servicios, o para que por medio de la innovación, aporten al desarrollo tecnológico y empresarial del país. La siguiente es nuestra historia y nuestra perspectiva.

## GÉNESIS

A mediados de los años noventa, en Colombia surgió la iniciativa de crear un espacio de discusión sobre el quehacer de las universidades, y su incidencia en el desarrollo empresarial colombiano; en este escenario participaron las universidades, las empresas y el Estado. La continuidad de los foros, produjo un mejor canal de comunicación e interrelación, especialmente entre los sectores empresarial y académico, en donde las iniciativas fluyeron con la certeza de que unidos podrían alcanzar un mayor crecimiento. Así, la universidad y la empresa mejoraron su imagen, generaron espacios de confianza mutua, y produjeron algunos casos exitosos en investigación aplicada.

En el año 2000, la Universidad de Antioquia proclamó la investigación como el eje central de su labor académica, materializando así su declaración estatutaria. Para ello, emprendió el proyecto de construcción de la Sede de Investigación Universitaria (SIU), para instalar allí los grupos de investigación clasificados por Colciencias en las categorías A y B, y crear espacios para estudiantes de maestrías y doctorados. La SIU no era simplemente un proyecto de infraestructura, era más bien el ambiente propicio para que los estudiantes realizaran investigación interdisciplinaria, se interrelacionaran los grupos y se fortaleciera la comunidad investigativa al interior de un espacio común, caracterizado por una excelente dotación tecnológica, laboratorios con estándares, y numerosas aulas, salones y auditorios.

El esfuerzo realizado por la universidad para concretar este proyecto académico fue detonante de novedosas iniciativas, entre ellas las realizadas por empresarios líderes en Antioquia, quienes con el fin de conocer los últimos avances en investigación en distintas áreas del conocimiento, le proponen a la Universidad de Antioquia conocer los grupos de investigación instalados en la SIU. El acercamiento a los grupos, la disponibilidad de espacios adecuados y la experiencia de los foros de discusión, llevaron al nacimiento del comité Universidad-Empresa-Estado.

## LA OPORTUNIDAD

El comité Universidad-Empresa-Estado es concebido sobre tres reglas: puntualidad, compromiso y acción. Precisamente, el cumplimiento de estas reglas fue el que hizo crecer al comité, e incluso lo consolidó como una institución a la que concurre la clase empresarial, dirigente y académica más destacada, a quienes les bastó reunirse dos horas al mes para generar un capital social en torno a las estrategias de I+D+i regionales. En el 2005, surge la idea de realizar la primera rueda de negocios tecnológicos *Tecnova*. Así, Centros de Desarrollo Tecnológicos (CDT), grupos de investigación y empresas, se reunieron. Participaron alrededor de 40 grupos de investigación y 50 empresas, acompañados y auspiciados por la Alcaldía de Medellín, la Gobernación de Antioquia y la Cámara de Comercio de Medellín. Debido al éxito de la primera rueda, en el 2006 se llevó a cabo la segunda, en la que se incrementó la participación a 120 empresas y 87 grupos de investigación y CDT.

Después de la experiencia de las dos ruedas de negocios, el comité detectó un vacío. "Las ruedas eran un excelente escenario para juntar la oferta y la demanda, pero los proyectos que lograban avanzar en este escenario no llegaban a concretarse para ser ejecutados". Fue así, como el vacío se transformó en una oportunidad, dándole origen a la corporación *Tecnova* Universidad-Empresa-Estado, para concretar proyectos entre las universidades y las empresas.

## EL RESULTADO

La corporación *Tecnova*, nace en julio de 2007, bajo la figura de institución sin ánimo de lucro conformada por siete universidades que hacen parte del comité Universidad-Empresa-Estado, y con el liderazgo de una junta directiva compuesta, en su mayoría, por empresarios; así, la relación entre la universidad y la empresa es mucho más efectiva, ya que se llega a las presidencias de las principales empresas del país. El primer reto de la corporación fue realizar en 2007 la tercera versión de la rueda de negocios, en la que participaron 123 grupos de investigación y CDT, y más de 190 empresas.

El principal objetivo de la naciente corporación es el de "facilitar, incentivar, promover y concretar oportunidades en proyectos de investigación aplicada, innovación y desarrollo tecnológico, generando capital social entre las empresas, las universidades y el estado, con responsabilidad social para propiciar desarrollo, competitividad y mejorar las condiciones de vida del país". *Tecnova* resume su rol en el siguiente cuadro:

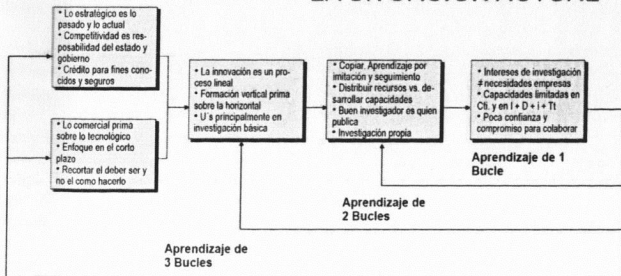
## ROL DE TECNNOVA

<p><b>MARKET PULL - MP - DEMANDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demandas y necesidades empresariales</li> <li>• Necesidades para el desarrollo industrial</li> <li>• Oportunidades de desarrollo regional</li> </ul>	<p><b>MATCH DE OFERTA Y DEMANDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro actualizado de MP y TP</li> <li>• Identificación oportunidades reales y facilitación y seguimiento de proyectos rentables y sostenibles</li> <li>• Complementar MP y TP con estudios de futuro             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prospección científica y tecnológica, vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>TECHNOLOGY PUSH - TP - OFERTA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidades de investigación</li> <li>• Capacidades para desarrollar tecnología</li> <li>• Capacidades de transferencia de tecnología</li> </ul>
<p><b>IDENTIFICAR Y MOVILIZAR RECURSOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuentes de capital de riesgo local e internacional</li> <li>• Recursos de donantes internacionales             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizaciones y Gobiernos internacionales</li> <li>• Banca de segundo y tercer piso</li> </ul> </li> </ul>		
<p><b>ASESORAR FORMULACIÓN DE POLÍTICAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Políticas y leyes en propiedad intelectual</li> <li>• Políticas y leyes en tributación empresarial</li> <li>• Políticas y leyes en Ciencia, Tecnología e Innovación</li> </ul>		

Fuente: Inversiones Mundial - Santiago Acosta M.D.

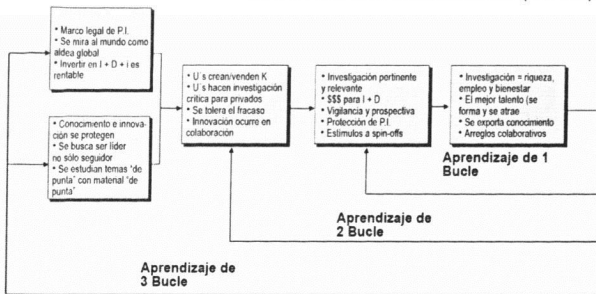
También se trabajó en tres escenarios de desarrollo proyectados hasta 2015, basados en la estrategia de tres bucles:

## LA SITUACIÓN ACTUAL



©Action Design 1994

## SITUACIÓN DESEADA (2015)



©Action Design 1994

Fuente: Inversiones Mundial – Santiago Acosta M.D.

Actualmente, la corporación *Tecnova* Universidad-Empresa-Estado se concentra en propiedad intelectual y en modelos de negociación, para que los proyectos se puedan dar entre las partes. Además, avanza en la última etapa del primer escenario donde se realizarán esfuerzos en vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva. Trabaja en acercar más empresas y universidades de otras partes del país, como Bogotá, Cali, Bucaramanga, y más adelante en el eje cafetero, Barran-



quilla y Cartagena. En últimas, le apunta a ser un instrumento de desarrollo nacional, donde se beneficien las universidades, los empresarios y la sociedad.

Tecnova Universidad-Empresa-Estado cuenta con importantes activos:

- **CONFIANZA/CREDIBILIDAD:** institución independiente, alineada con sus objetivos no con grupos de interés particular.
- **CONTINUIDAD:** el comité Universidad-Empresa-Estado y la corporación han logrado convocar múltiples sectores de la economía y diferentes grupos de interés.
- **COMPROMISO:** los actores del comité y la corporación se han comprometido en aportar a esta estrategia, para que la ciencia sea un medio de desarrollo.
- **LIDERAZGO:** hoy, los participantes del comité y la corporación ejercen y reflejan unliderazgo desde cada una de sus posiciones particulares.
- **UNIÓN:** tanto las universidades como el Estado y las empresas, han capitalizado esa unión de fuerzas, y tienen claro que I+D+I es un propósito común, en el cual no se puede desfalecer.
- **VISIÓN:** en el 2010, la corporación será reconocida como el mejor instrumento estratégico de unión entre la oferta y la demanda de investigación aplicada de las universidades con el sector empresarial y el Estado, generando innovación y desarrollo tecnológico en los tres ámbitos.

## JARDÍN BOTÁNICO: UN PROYECTO DE BIOPARQUE

*Jenifer Murillo y Álvaro Cogollo*

La historia del Jardín Botánico "Joaquín Antonio Uribe" de Medellín está enraizada a la ciudad de 1910, cuando apenas se empezaban a formar novedosas formas de vida. En 1913, la sociedad de mejoras públicas propuso la celebración del primer centenario de la independencia de Antioquia, y se habló de regalarle a la ciudad un espacio físico para el esparcimiento a la comunidad. Se concibió la idea de un bosque, término que en algunas ciudades europeas se asociaba a un parque. El predio El Edén, de 12 hectáreas, compuesto por 23 cuadras y ubicado en la zona rural del norte de Medellín, fue el lugar ideal para el futuro Jardín Botánico, el cual fue inaugurado en 1972. Posteriormente, padeció una crisis debido a dificultades económicas que desataron un letargo, superado gracias al auspicio económico de la alcaldía.

Hoy en día, el Jardín Botánico vive una renovación institucional, en su espacio físico y museológico. Para esto, se diseñó un plan de trabajo a 10 años, en donde se condensan las opiniones de expertos en diversos temas, tanto del jardín como de otras entidades afines de la ciudad y del país. A partir de ese derrotero, se estableció el plan de transformación, que implicó la revisión de los procesos, políticas y recursos en cuanto a lo administrativo, mercadeo y comunicaciones, así como la definición de cambios a emprender o a consolidar en el campo científico, de conservación y educación.

Paralelamente, dicha renovación comprendió el mejoramiento de la infraestructura existente y la creación de nuevos espacios. De esa manera surge el Orquideorama, un lugar propicio para la exhibición de flora y el encuentro de los ciudadanos en diversos eventos; el edificio científico, que alberga el herbario, el laboratorio de biotecnología, la biblioteca especializada en botánica

y la administración; el nuevo cerramiento y espacio público, que confiere una dignidad al entorno del jardín; y varios auditorios. Al mismo tiempo, como eje central de la renovación, se han sembrado miles de plantas nativas, promisorias y en vía de extinción.

El edificio científico cuenta con instalaciones modernas, para realizar actividades de investigación y acciones efectivas de conservación. El herbario, tiene un espacio para la identificación taxonómica de material vegetal, convirtiéndose así en recurso esencial para la realización de inventarios y caracterizaciones florísticas en estudios y planes de manejo ambiental. Desde el laboratorio de biotecnología se desarrollarán proyectos encaminados al conocimiento y la conservación de especies vegetales, así como la definición y análisis de ciertas plantas desde lo medicinal, ornamental o alimenticio. Se llevarán a cabo estudios sobre biología reproductiva y condiciones de establecimiento, conservación y manejo de bancos de germoplasma. La biblioteca albergará tesoros de ciencias biológicas con énfasis en botánica.

Debido a la ampliación de las calles que rodean los alrededores del Jardín Botánico, que conforma un área de 40 hectáreas intervenidas, significará un notable desarrollo urbanístico para Medellín. Ante la ausencia de parques, a pesar de ser una ciudad rodeada de montañas, el jardín asume su condición de parque público, ya que brinda la posibilidad de reposar, de entrar en la contemplación de la naturaleza y de respirar un aire más puro. Los parques Norte y Explora, el planetario, la SIU y la Universidad de Antioquia son vecinos de la institución.

La investigación y el conocimiento de la flora constituyen herramientas esenciales, tanto para el Jardín Botánico, como para idear recursos apropiados, tales como la identificación de nuevos productos para mercados novedosos en alimentos, medicinas e industrias, ya que utilizan material vegetal como insumo. Lo mismo sucede con los biocombustibles y el biocomercio, industrias alternativas que usan los recursos de la flora y la incorporan a varios mercados, como plantas ornamentales, follajes, frutas tropicales y pigmentos. Además, mediante educación ambiental y el desarrollo de una conciencia ciudadana, se genera en la comunidad una valoración del entorno y de los recursos que lo conforman. Por esta razón el Jardín Botánico gira en torno a tres ejes: la investigación de la flora, la conservación de los recursos florísticos de la región y del país, y los procesos educativos.

Igualmente, el jardín está enfocado en programas de fortalecimiento de especies en riesgo de extinción, mediante su propagación masiva. De esta manera, además de generar soluciones de recuperación, se fomentan recursos económicos para el jardín y para la creación de conciencia ambiental en públicos no informados. Tal es el caso de las parcelas de monitoreo en diversas regiones de Colombia, como el Amazonas, Chocó, Antioquia y la costa Atlántica, que consisten en trazados de una hectárea para muestreo de hojas, flores y frutos, así como muestras de herbario, datos de edad y altura de los individuos; son áreas de reserva de bosque natural que fijan carbono, y que permiten acceder a recursos internacionales, e incrementar las áreas de reserva.

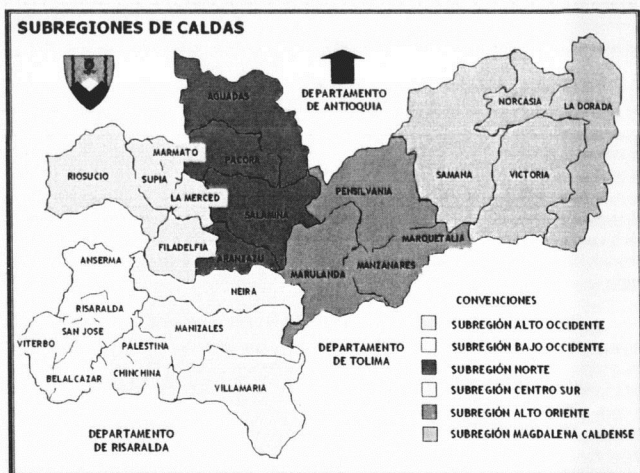
En el 2008, la institución inició la elaboración de un informe sobre reemplazo y descarte de especies que han perdido la capacidad de preservar su propia arquitectura, y que han adquirido una condición de árboles del pasado. Actualmente existe un gran proyecto regional de recopilación de la flora de Antioquia, al cual el jardín contribuirá acopiando información básica mediante

la propagación de especies extinguidas, lo que permitirá el desarrollo de negocios derivados. El manejo de la silvicultura urbana que posee el Jardín Botánico será clave para este proyecto, ya que incluye la producción de material vegetal necesario para el trabajo de propagación de plantas urbanas, servicio prestado a diferentes entidades municipales y departamentales.

La biodiversidad es el soporte social y económico de las sociedades futuras. Por eso, enfrentar los procesos de extinción mediante programas adecuados es una de las funciones preponderantes del Jardín Botánico, enmarcada en acciones concretas de investigación, conservación, propagación, educación y recreación, alrededor de un eje: la flora. Ante este panorama, se puede hablar de un bioparque, un lugar donde prospera la vida en sus diversas manifestaciones, entendiendo que la noción de conservación implica el establecimiento de relaciones biológicas entre diversos organismos asociados.

## MANIZALES - CALDAS: CIUDAD-REGIÓN DE CONOCIMIENTO

*Isabel Cristina González Gómez. Ex directora de Planeación de Caldas*



La ciudad de Manizales y el departamento de Caldas han sido reconocidas por su trayectoria universitaria y su calidad en la educación básica y media, lo cual se ha venido consolidando como parte de su vocación de desarrollo. Para sus habitantes, ha sido claro contar como soporte fundamental con los procesos educativos, por eso año tras año, se vienen implementando y mejorando programas académicos, partiendo desde los primeros años de su formación.

Tal es el caso de *Escuela nueva*, un programa que pretende mejorar la calidad y pertinencia de la educación, tanto en la zona urbana como en la zona rural del departamento de Caldas, al igual que otros programas como *Escuela y café*, *Escuela y seguridad alimentaria*, *Escuela activa urbana*, y *Escuela virtual*. Todos hacen parte de una alianza entre los sectores público y privado, las administraciones públicas o las instituciones privadas, como el Comité Departamental de Cafeteros, Confamiliares y la Fundación Luker. Asimismo, como parte del proceso de maduración, los caldenses y sus dirigentes han emprendido diferentes procesos para integrar la educación con el desarrollo productivo, desde la identificación de sus potencialidades y del desarrollo de programas afines, y la relación universidad-estado-empresa; siendo esta última factor clave para lograr niveles crecientes de desarrollo de las potencialidades, de cara a la inserción armónica en el contexto mundial, y al mejoramiento de la calidad de vida.

A comienzos de este siglo, con el liderazgo de la alcaldía, se dio inicio al programa *Manizales Eje del Conocimiento* (MEC), el cual agrupó a un gran número de personas e instituciones alrededor de acciones que permitieran “pensar” a Manizales como una *Ciudad de Conocimiento*.

A su vez liderado por la Gobernación de Caldas, y partiendo del reconocimiento que tiene la zona rural y agrícola del departamento, se agrupa éste en seis subregiones con características físicas agroecológicas, sociales, culturales y económicas similares, permitiendo planificar y coordinar acciones gubernamentales, en la búsqueda del bienestar de sus habitantes.

Posteriormente, se da origen al programa de construcción de los *Distritos Agroindustriales* (DAI), cuyo propósito es “mejorar el ingreso, el empleo y el nivel de vida de los habitantes de las subregiones de Caldas, a través de la promoción de un desarrollo agroindustrial que permita articular la producción agropecuaria con procesos industriales de transformación”. Como procesos detonantes, en agosto de 2004, empieza la construcción de la *agenda interna* para el departamento, como un ejercicio de iniciativa nacional, respaldado por estudios y trabajos previos en Caldas, como las agendas de competitividad, de desarrollo sostenible, de ciencia, tecnología e innovación, los planes estratégico exportador, el desarrollo de mipymes, la gestión de los DAI, el MEC y el informe de desarrollo humano. Esta agenda fue enfocada hacia la generación de empleo digno, con responsabilidad del gobierno, la universidad y los empresarios, la creación de riqueza equitativa, y la visualización de la ciencia, tecnología e innovación para la agregación de valor, que permita la inserción mundial de la región con una economía basada en el conocimiento. Además, se identificaron las apuestas productivas y las acciones estratégicas de apoyo al desarrollo de las mismas (Ver diagrama).



Las apuestas productivas identificadas preliminarmente en la agenda de trabajo son:

- Aprovechamiento agroindustrial y sostenible de la biodiversidad tropical andina (alto valor agregado);
- Generación de oferta educativa y creación, y comercialización de conocimiento;
- Aprovechamiento del potencial turístico;
- Aprovechamiento del potencial minero-industrial y energético;
- Metalmecánica y nuevos materiales;
- Fortalecimiento del eslabón de confecciones;
- Generación de servicios de salud de alta especialización.

Durante 2006 y 2007, se motivó a que un grupo de personas participara en el programa de formación de alto nivel en gestión de ciencia, tecnología e innovación, organizado por Colciencias y la Universidad del Rosario, e integrado por representantes de los sectores público, privado (empresarial-gremial) y académico. Este programa buscaba el crecimiento académico en la concepción mundial de las *Ciudades del Conocimiento*, y la observación de experiencias a través de visitas a las Universidades de California y de Sao Paulo. Con esta experiencia, se reafirma la vocación del departamento, y le da más fuerza al trabajo de consolidación realizado entre Manizales y Caldas como una *Ciudad-región del Conocimiento*.

Como parte del desarrollo de las apuestas productivas, en los últimos años se emprendieron proyectos como: la construcción del *centro de biotecnología industrial*, liderado por la Universidad Nacional (sede Manizales) y con aportes de la Gobernación de Caldas; el *Proyecto Apropiación Rural de Competencias Agroindustriales para Nuevas Oportunidades* (Arcano), que pretende transformar 14 colegios agropecuarios en agroindustriales, e integrar seis plantas agroindustriales, donadas por la embajada del Japón, para cada una de las subregiones con los colegios intervenidos; la mesa de

*Tecnologías de Informática y Comunicaciones (TIC)* para la identificación de componentes que consoliden el clúster del conocimiento, con apoyo de la Universidad de Los Andes (recursos BID); proyecto de apoyo a procesos tecnológicos, (con la OEA), para mejorar la capacidad productiva y competitiva de la región Manizales-Caldas, que incluye la concepción de los *Centros Interactivos de Participación Ciudadana (Cipac)*; finalmente, el convenio para desarrollar el proyecto *Caldas digital* (con el Ministerio de Comunicaciones), que dio apertura a 30 telecentros en diferentes municipios de la zona urbana y rural de Caldas, y que dotará a los 26 municipios (sin incluir a Manizales), con un promedio de 17 niños por computador.

Últimamente, se ha impulsado el *Parque de Innovación Empresarial*, un proyecto de emprendimiento generado al interior de la Universidad Nacional en Manizales, que se ha integrado a las iniciativas locales a través del MEC. Dicho parque ha sido fundamental en la interacción entre la universidad y las entidades de fomento empresarial, como la incubadora de Manizales y Parque-soft, conformando una red sistémica de trabajo, en donde cada uno de los actores se especializa, generando sinergias y complementos fundamentales en este tipo de iniciativas. Tal es el caso de la *Red Caldas* emprendedora, que integra los servicios prestados por parte de diferentes instituciones del departamento, y que se espera sea la puerta de entrada de los emprendedores actuales y potenciales.

Igualmente, se ha realizado un trabajo interinstitucional para consolidar el clúster de turismo y el fortalecimiento del clúster de la salud, a través de una identificación preliminar, con la participación de empresarios, gremios, universidades y el sector público (tanto de la administración departamental como municipal). Asimismo, se montó el laboratorio de diseño artesanal para apoyar a todos los municipios de Caldas; este trabajo ha sido posible gracias al apoyo del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, y de la coordinación de la Cámara de Comercio de Manizales. Por último, se trabajó en la identificación de por lo menos 10 proyectos minero-industriales, que aportan valor agregado tanto a la industria minera como al departamento, y de 12 proyectos sobre generación de energía para desarrollar el potencial hídrico en el oriente de Caldas, por parte de Isagén. La rica biodiversidad del departamento también ha sido aprovechada, en este caso por el turismo. Bajo el slogan "Manizales & Caldas: queremos que estés", el desarrollo, la flora, la fauna y el café del Parque Nacional Natural de los Nevados, han sido reconocidos.

Como instrumento para la gestión de la agenda interna, y buscando niveles crecientes de productividad y competitividad, se revisaron los comités y las comisiones existentes (Carce, mipymes, comité de empleo, de ciencia y tecnología, red regional de emprendimiento), y se propuso la creación de la comisión regional para la productividad y competitividad de Caldas, articulando así las instancias ya mencionadas, y acogiendo el enfoque de la agenda interna para trabajar con los comités técnicos integrados por el sector público, académico, gremial y empresarial, y así consolidar a Manizales y Caldas como una *Ciudad-región de Conocimiento*. Es de destacar la concepción preliminar de la ciudadela de la innovación y el conocimiento en las instalaciones del aeropuerto La Nubia, que integraría la oferta de servicios de aquellas universidades de todo el Eje Cafetero, que estén orientadas al desarrollo de la agenda interna y a la participación en la Comunidad Iberoamericana de Sistemas de Conocimiento (CISC), cuya VI asamblea se realizó en Manizales en el 2008; esta ciudadela haría parte del corredor de la innovación y el conocimiento, conformado por la ciudadela tecnológica del Sena y el campus de la Universidad Nacional.

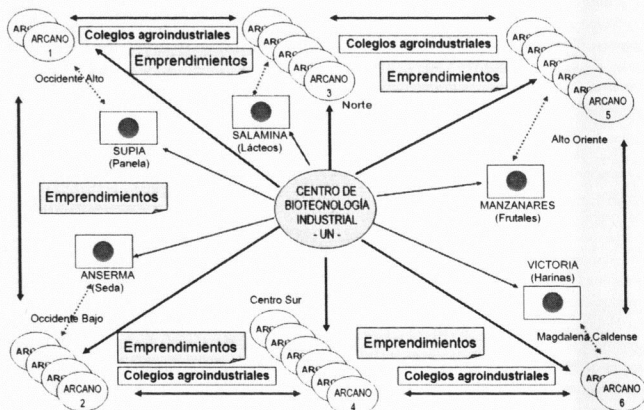
## EL FUTURO

Al hacer un análisis de los programas de gobierno del alcalde y el gobernador de Manizales para el período 2008-2011, se perciben buenas perspectivas. Se refleja la continuidad y el mejoramiento de las propuestas e iniciativas emprendidas en años anteriores, y nuevos desarrollos que exaltan la decisión de consolidar la visión de Manizales-Caldas como una *Ciudad-región del Conocimiento*. En el caso específico de la administración departamental, esta se propone ampliar el proyecto Arcano, masificar el uso creativo de los 4.967 computadores existentes, asegurar el mantenimiento de toda la infraestructura informática, constituir los centros de acceso digital como soporte esencial de la calidad educativa municipal y subregional, y la reorientación de los Ceres existentes, para convertirlos en Centros Regionales de Innovación y Educación Superior (Ceries). “Estableceremos en la ciudad, con el respaldo del alcalde de Manizales y del sector gremial y empresarial, la ciudadela del conocimiento y la innovación en los terrenos del aeropuerto La Nubia, con el propósito de favorecer la investigación productiva de las universidades para el desarrollo tecnoeconómico de las seis subregiones del departamento”; para impulsar esta ciudadela se propone estructurar un programa de becas de maestrías o doctorados, con la Alcaldía de Manizales.

### SISTEMA DE CREACIÓN DE VALOR PARA EL DESARROLLO AGROINDUSTRIAL

Es importante resaltar los sistemas de creación de valor como modelos para poner en marcha las distintas apuestas productivas de la agenda interna:

i) Esquema del modelo de creación de valor agroindustrial.



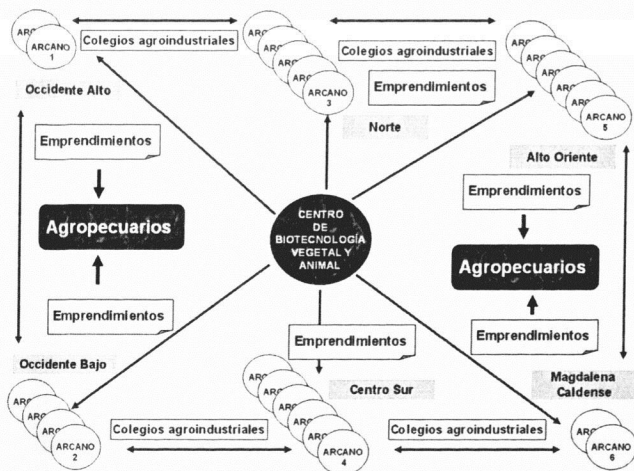
ii) *Emprendimientos actuales a partir del proyecto Arcano, y que serán ampliados en el periodo 2008-2011 por cada una de las subregiones del departamento.*

iii) *Nuevos emprendimientos a partir de la segunda fase del proyecto Arcano, incorporando nuevos colegios técnicos.*

Complementariamente, se avanzará en proyectos agroindustriales soportados en investigaciones del centro de biotecnología industrial de la Universidad Nacional (sede Manizales), relacionados con las biorefinerías, produciendo biocombustibles (bioalcohol, biodiesel) y aceites industriales.

## SISTEMA DE CREACIÓN DE VALOR PARA EL DESARROLLO AGROPECUARIO

Este modelo se basa en la consolidación de un centro de biotecnología animal y vegetal, para desarrollar paquetes tecnológicos que aseguren la competitividad de los emprendimientos agrícolas y pecuarios del departamento, soportados en un modelo similar a Arcano, según el siguiente gráfico:



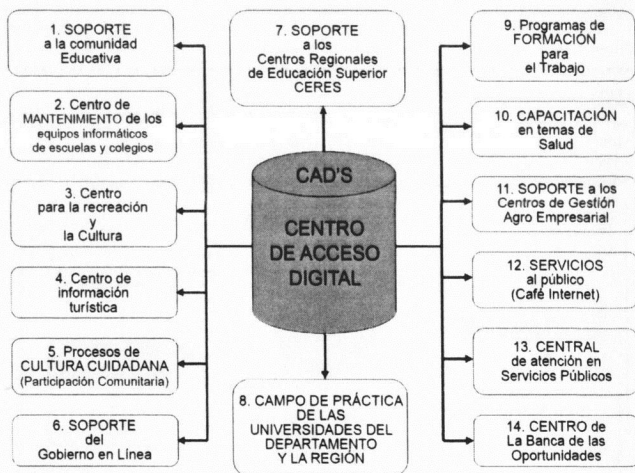
Este sistema tiene previsto su cerebro en el centro de biotecnología vegetal y animal, cuyo montaje se hará con el mismo enfoque del centro de biotecnología industrial de la Universidad



Nacional, y con el apoyo científico de Cenicafé. Se espera que el centro tenga respaldo suficiente para que se convierta en un motor de transferencia de tecnología desde otros centros de investigación del país y del mundo. Este centro se articulará con el centro de biotecnología industrial como proveedor de materia prima.

## CENTRO DE INNOVACIÓN EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN: TIC

Indiscutiblemente, el escenario de desarrollo de las TIC serán las universidades del departamento y la región, pero su laboratorio social serán los Centros de Acceso Digital (CAD), los cuales serán instalados en los municipios donde se tenga apoyo de las autoridades municipales. En principio se aspira a instalar un CAD por cada subregión.



Otros sistemas estratégicos a desarrollar

- Sistema de creación de valor en mecatrónica.
- Sistema de creación de valor en nuevos materiales y nanotecnología.
- Sistema de creación de valor en ciencias de la salud.
- Sistema de creación de valor en artesanías.

## **MANIZALES 2011: CIUDAD DEL CONOCIMIENTO Y DE LA CREATIVIDAD**

### **DIMENSIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN:**

#### **OPORTUNIDADES PARA EL CONOCIMIENTO**

La historia define al conocimiento y a la innovación como factores claves para el desarrollo y la competitividad. En este contexto, la generación de competencias del capital humano, la conformación de redes y el fortalecimiento institucional relacionado con la ciencia, la tecnología y la innovación son bases claves de la gestión del alcalde para el período 2008-2011. Para esto, se propone cumplir con varios procesos:

- Fortalecer del sistema regional de innovación.
- Consolidar una política pública local de ciencia, tecnología e innovación.
- Promover la creación de incentivos de apoyo a la financiación de la innovación como factor de aceleración de la relación universidad-empresa-estado.
- Impulsar la conformación de un fondo entre el sector productivo, las universidades y las entidades del gobierno nacional, con el fin de incrementar el número de PhD y magisters.
- Fortalecer instrumentos de apoyo a la gestión y negociación de tecnología en la relación universidad-empresa-estado.
- Promover el desarrollo de actividades de alto impacto y visibilidad nacional, que evidencien el avance en ciencia, tecnología e innovación.
- Apalancar, con el apoyo de Incubar Manizales, de las universidades y de la agencia local de desarrollo, la creación de empresas de base tecnológica, fruto de la investigación y transferencia de tecnologías a un nuevo sector productivo de la economía del conocimiento.
- Fortalecer el MEC-Tecnoparque como un paradigma de la economía del conocimiento y sistema generador de sinergias en el escalamiento tecnológico.
- Construir laboratorios de matemática, lecto-escritura, educación virtual y segunda lengua, en cada comuna y corregimiento de la ciudad y el municipio.
- Elaborar programas de capacitación, actualización y modernización de metodologías y pedagogías educativas para la preparación de docentes de nivel básico y medio en investigación, ciencia y endotecnologías.
- Construir sistemas de apoyo para incentivar el talento de estudiantes de estratos 1, 2 y 3, con becas, pasantías internacionales y apoyo a la familia.
- Fortalecer los centros de desarrollo tecnológico y de capacitación en habilidades y destrezas a partir del noveno grado, para completar la educación media, de acuerdo a las aptitudes vocacionales de los estudiantes.
- Reformular currículos educativos en educación media, con contenidos en investigación científica, tecnologías, endotecnologías, educación virtual y segunda lengua.
- Visibilizar e incluir a la población estudiantil con talentos o capacidades excepcionales en nuestros proyectos tecnológicos, científicos y lógico matemáticos.

## **DIMENSIÓN EN EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN: OPORTUNIDAD LABORAL**

- Impulsar la educación, especialmente la de escuelas y colegios a cargo del Estado, para que ofrezcan una enseñanza de mayor calidad y pertinencia, basada en investigación, conocimiento y el mejor desarrollo individual.
- Promover ciudadanos con capacidad de pensar globalmente con la masificación del internet, el acceso amplio y total a la educación y a las nuevas tecnologías, y con la construcción de un pensum orientado a la enseñanza de una segunda lengua.
- Instalar banda ancha en todas las escuelas y colegios públicos, y dotarlos con los equipos necesarios.
- Propender la masificación y uso de computadores personales para el estudio y el trabajo.

## **DIMENSIÓN ECONÓMICA Y PRODUCTIVA: OPORTUNIDADES PARA LA COMPETITIVIDAD**

En el marco del desarrollo económico, el sector de servicios muestra horizontes vocacionales en la ciudad. Temas como servicios educativos, turismo, *clúster* tecnológico y cadenas productivas en la comercialización de productos primarios, tendrán participación decidida del gobierno municipal.

- Concertar condiciones de beneficios tributarios para empresarios y generación de empresas.
- Promover políticas de gobierno para atraer inversión nacional y extranjera.
- Patrocinar la construcción de una zona franca para la construcción del aeropuerto de Palestina.
- Fortalecer la educación técnica y tecnológica en sistemas productivos regionales.
- Crear la agencia local de desarrollo para la promoción y apoyo a empresarios y creación de nuevas empresas.
- Fortalecer a Manizales para convertirla en un municipio digital, a través de call centers.
- Atraer empresas que produzcan elementos electrónicos para su fortalecimiento y crecimiento.
- Convertir los servicios estudiantiles universitarios en organizaciones empresariales que conviertan a Manizales en un atractivo educativo para otras regiones.
- Promover el fortalecimiento institucional, financiero y educativo para dar continuidad a las incubadoras de empresas innovadoras y creativas.
- Promover a Manizales como un municipio innovador en una economía del conocimiento.
- Promover alianzas y encadenamientos productivos entre las empresas, academia, centros de investigación y la producción derivada del campo y de la diversidad biológica de la región.
- Crear un centro de gestión del conocimiento, para desarrollar el programa de formadores.

## **MANIZALES EJE DEL CONOCIMIENTO: DE CIUDAD DIGITAL A CIUDAD DEL CONOCIMIENTO**

*Nicolás Llano Naranjo*. Ex secretario de competitividad y fomento empresarial de Manizales

Según la Asociación Hispanoamericana de Centros de Investigación y Empresas de Telecomunicaciones, una ciudad digital es la que utiliza los recursos de la infraestructura de telecomu-

nificaciones y de informática existentes, y que ofrece a sus habitantes servicios que mejoren su nivel de desarrollo humano, económico y cultural, tanto individuales como colectivos. En ese sentido, Manizales se ha destacado en Iberoamérica por el trabajo realizado alrededor de una nueva apuesta productiva para generar nuevas opciones de desarrollo en torno al conocimiento y a las nuevas tecnologías. Fue así como presentó, en 2004, su postulación para la primera edición del premio iberoamericano de ciudades digitales, donde logró el segundo puesto en la categoría de ciudades medianas.

Luego de la postulación del programa Manizales Eje del Conocimiento (MEC) al IV premio iberoamericano de ciudades digitales en el 2007, la ciudad recibió el reconocimiento como ciudad digital en la categoría de ciudades medianas, debido a la estrategia planteada en el programa MEC: a esta competencia se presentaron 54 municipios de 10 países de Latinoamérica. Esta es una demostración de que una estrategia de desarrollo de mediano plazo tiene buenos resultados si hay un compromiso por parte del gobierno local, los gremios, las ONG y las universidades; en este caso el impacto del MEC se mide a través de la suma de los impactos generados por los diferentes servicios ofrecidos al ciudadano, en las dimensiones comunitaria, educativa, investigativa y empresarial.

Es correcto afirmar que los resultados del programa MEC están determinados por los resultados de los subprogramas o proyectos que apuntan al logro de los objetivos inicialmente propuestos, especialmente Parquesoft, Incubar, Telecentros Comunitarios, Comunidad en línea, Parque Empresarial o los programas de formación en tecnologías informáticas para estudiantes y docentes. Otros proyectos que han contribuido a los buenos resultados del MEC son Escenarios digitales, Programa Entra 21, la actualización tecnológica del municipio de Manizales, la donación de PC para escuelas y colegios, el observatorio de nuevas tecnologías educativas, Escuela Virtual, Escuela Activa Urbana, Pequeños Científicos, Media LAB, el Parque de Innovación Empresarial, la estrategia de generación de empleo a través de *call centers* y fábricas de software, y el programa de televisión local Gente Interactiva.

A través de las agendas interna, de competitividad, de ciencia y tecnología, la ciudad de Manizales y el departamento de Caldas, en los planes de desarrollo municipal desde 1999, han considerado la concepción de un nuevo modelo de desarrollo económico local basado en el conocimiento, que se materializó con el programa *Manizales 100% Emprendedora*, mostrando que existe una política a largo plazo de respaldo a los emprendedores de la industria del conocimiento. Con la elección del alcalde de Manizales para el período 2008-2011, el futuro del MEC está garantizado, ya que ha respaldado la iniciativa de manera decidida, acompañando a los alcaldes que han liderado el proceso para la ciudad desde 1999. Su objetivo ha sido crear mejores condiciones de desarrollo y crecimiento para el fortalecimiento empresarial, especialmente la ciencia, tecnología, emprendimiento, innovación, mercados internacionales y los retos que impone un mundo globalizado, beneficiando de primera mano al sector de servicios, que hoy muestra horizontes vocacionales en la ciudad y su área de influencia. Así las cosas, el principal reto del MEC está en la masificación del uso de internet, favoreciendo la conectividad de más personas e instituciones a precios razonables a través de WiMax. Asimismo, debe promover el bilingüismo como base para ser más competitivos en un entorno global.

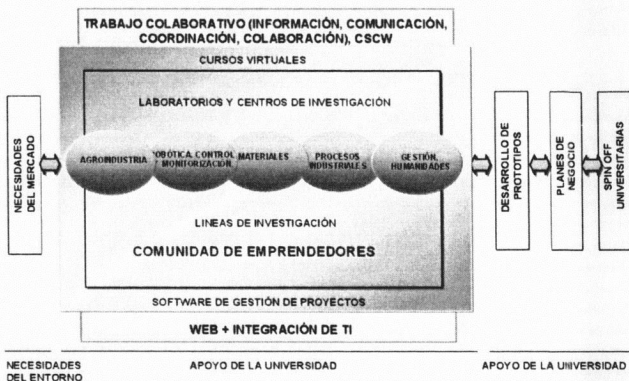
Finalmente, es importante destacar que la sostenibilidad del programa MEC está dado por la voluntad política de las administraciones locales desde 1999, y por el respaldo del sector

privado, representado por el Comité Departamental de Cafeteros de Caldas, la Fundación Luker, Entelsa, la Fundación Emelsa, el PNUD, Anda y las universidades de la ciudad; estos han impulsado y promovido los objetivos planteados por el MEC, con la intención de generar nuevas opciones de desarrollo social y económico. Esta alianza entre empresas públicas, privadas y ONG es la que ha hecho posible que los manizaleños sean parte del proceso de construcción de una nueva ciudad, que basa su economía en la industria cafetera, manufacturera, y ahora, en una industria basada en el conocimiento.

## PARQUE DE INNOVACIÓN EMPRESARIAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL EN MANIZALES

*Jhonny Tamayo. Director Parque de la Innovación.*

El fomento de la innovación competitiva, la investigación aplicada, la transferencia de tecnología y la formación continua, son herramientas esenciales para la generación de cambio en los sectores industriales del Eje Cafetero. La incubación de ideas de empresa se soporta en la vinculación de los estudiantes como actores principales de los procesos de investigación e innovación, orientados a la construcción de nuevas ideas de empresa (*spin off* universitarios). El montaje y puesta en marcha de una iniciativa de emprendimiento al interior de la Universidad Nacional en Manizales, se fundamenta en la promoción de las relaciones universidad-empresa, para incentivar la innovación y la transferencia de tecnologías desde la universidad a la industria. En la siguiente gráfica se esquematiza el modelo de soporte y apoyo de emprendimiento innovador de la universidad.



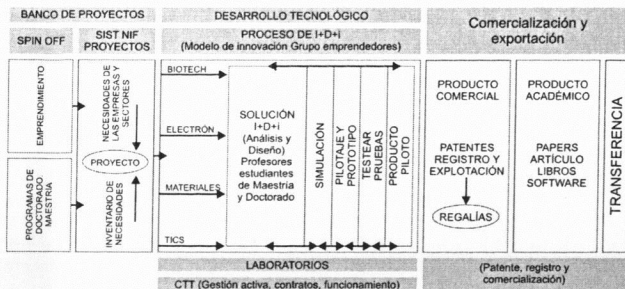
Este sistema se estructura y funciona por la interacción entre el entorno y sus necesidades para impulsar ideas de empresas innovadoras que surgen en los laboratorios y centros de investigación así como para generar nuevos productos o adaptaciones. Igualmente, el sistema se basa en la construcción de redes de trabajo colaborativo soportadas por computador. Este tipo de desarrollos tecnológicos se sustentan en el apoyo entre los grupos de investigación y los laboratorios, de cuya interacción resulta el desarrollo del nuevo producto, que posteriormente se produce y comercializa (Reichwald R, 1998).

Teniendo en cuenta las necesidades del mercado, el desarrollo de prototipos, la elaboración del plan de negocios y los *spin-off* universitarios (componentes del modelo de redes de trabajo colaborativo), se diseñó un diagrama de flujo del proceso de incubación de la idea innovadora de empresa o productos innovadores, y las herramientas informáticas que dan soporte a estos procesos.

## CONCEPCIÓN DEL MODELO UNIVERSIDAD-EMPRESA DEL PARQUE DE LA INNOVACIÓN

El modelo del *Parque de la Innovación* emanó de la observación de varios sistemas de generación de conocimiento para la creación de ideas de emprendimiento en la Universidad de California en San Diego, en la Universidad de Sao Paulo, en la Universidad Shanghai Jiaotong, entre otras. Con estos sustentos, se diseñó un sistema interactivo basado en necesidades de innovación, orientado a la generación de ideas innovadoras al interior de los grupos de trabajo emprendedores de la Universidad Nacional, para lo cual se desarrolló un banco de necesidades dadas por las empresas. Este banco cruza la necesidad del mercado con el perfil de los grupos de emprendimiento e innovación de la universidad, para asignar al grupo más pertinente el desarrollo de la solución. El parque se concentra en cuatro áreas estratégicas: biotecnología, electrónica, materiales y TIC.

Una vez identificado el grupo emprendedor, se realiza un análisis funcional y la asignación del grupo de trabajo, conformado por profesores y estudiantes de pregrado y postgrado. Luego, se desarrollan simulaciones de ingeniería para avanzar a la construcción de prototipos, hasta llegar a la solución deseada, procediendo a tramitar los registros de propiedad y las patentes.



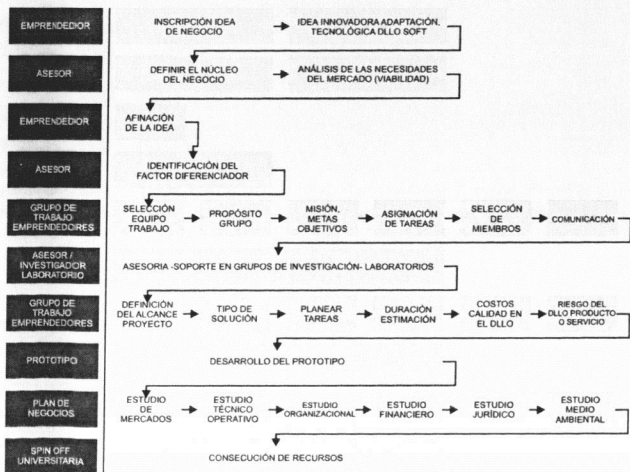
El papel de la empresa emprendedora está tanto en el diseño como en la explotación del proyecto innovador. La siguiente gráfica muestra la interacción de este proceso al interior de la Universidad Nacional de Colombia.

## EL PROCESO DE INCUBACIÓN

Superada la etapa de protección intelectual, se procede a la creación de la empresa tecnológica, conformada en muchos casos por el equipo desarrollador. Para tal fin se diseñó el proceso de incubación, etapa fundamental para convertir la idea innovadora en empresa innovadora.

- Se da inicio con el acercamiento del emprendedor a través del portal para la inscripción, seguimiento y evaluación de las iniciativas de emprendimiento.
- Inscrita la idea de negocio, se precisan aspectos como el conocimiento del mercado en donde se piensa incursionar, los competidores más cercanos y el equipo de trabajo.
- Se clasifica la iniciativa, ya sea innovadora o una adaptación tecnológica, y se define cuál es el objetivo del negocio y su ventaja frente al mercado.
- Se afina la idea de negocio.
- Se conforman los grupos de trabajo que acompañarán el desarrollo del proyecto.
- El proyecto recibe dos tipos de asesorías: una orientada a la viabilidad de la idea de negocio en el mercado, y la otra de tipo técnico enfocado al desarrollo del producto o servicio.
- Se empieza a desarrollar el proyecto, determinando su alcance, costos y riesgos.
- Se desarrollan prototipos que son sometidos a experimentación.
- Se elabora el plan de negocios.
- Fin del ciclo, obteniendo recursos de capital semilla y de riesgo, públicos y privados.

Este proceso ha sido incorporado en una plataforma de gestión de proyectos colaborativos, orientado a dar respuesta al proceso de gestación de ideas de empresa al interior de la Universidad Nacional en Manizales, trayendo consigo la posibilidad de almacenar, procesar, organizar y difundir todo tipo de información bajo un único soporte, mediante el cual interactúan el emprendedor, los asesores y los investigadores, a través de una plataforma colaborativa de proyectos *open source*. Basados en los lineamientos del *Project Management Guide* (PmBok), y en procesos básicos de generación de empresas de conocimiento, se han adaptado herramientas para la formulación y control de nuevos proyectos a través de internet. En la siguiente gráfica se resume el esquema del proceso de emprendimiento del *Parque de la Innovación*.



El *Parque de la Innovación* se ha integrado a las iniciativas locales a través del proyecto Manizales Eje de Conocimiento (MEC), el cual ha sido fundamental en la interacción entre la universidad y las entidades de fomento empresarial, hecho sustentado en la conformación de una red sistémica de trabajo, en donde cada uno de los actores en emprendimiento se especializa en la generación de sinergias para llevar a cabo iniciativas sustentadas en el conocimiento, en la innovación y en el emprendimiento.

## ESCUELA VIRTUAL: DEMOCRATIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO, LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN EN LAS ESCUELAS Y COMUNIDADES RURALES DE CALDAS\*.

*Escuela Virtual* es un proyecto de acción-investigación que democratiza el conocimiento, la información y la comunicación a través del fomento del desarrollo sostenible, y proporciona a las escuelas y a las comunidades campesinas, nuevas herramientas y capacidades para resolver mejor sus problemas, aumentar sus alternativas de vida, y establecer vínculos de colaboración con otros. Esta escuela proporciona un canal de comunicación y acceso remoto al conocimiento de las comunidades educativas aisladas por el conflicto armado, mejorando así la educación de las escuelas rurales de Caldas, y mitigando las diferencias entre el desarrollo urbano y rural. Este proyecto busca la igualdad de oportunidades para maestros, niños, jóvenes, hombres y mujeres campesinos, y acorta la brecha digital, ya que utiliza todo el potencial de las TIC para facilitarles a



los campesinos la adquisición de habilidades para explorar y desarrollar su capacidad de inventar, construir y diseñar proyectos.

Las TIC llegaron a las escuelas y comunidades rurales para quedarse, por lo cual *Escuela Virtual* ha reorientando la forma de interacción de estas en el aula, la escuela, y en la comunidad rural, potencializando su uso y estableciendo relaciones más horizontales, productivas y bidireccionales entre maestros, niños, jóvenes y seres humanos, ampliando las habilidades para conocer, leer, comunicarse, argumentar y comprender el mundo y las circunstancias de la época. Este proceso se ha logrado gracias a que cada uno de los maestros de las escuelas rurales es reconocido como un profesional capaz de utilizar los recursos de las TIC; este proyecto es un conjunto de recursos, herramientas, estrategias y metodologías para utilizar con efectividad las TIC en las escuelas y comunidades rurales.

Esta escuela es un esfuerzo conjunto entre las comunidades educativas, padres de familia y líderes locales, con el apoyo de instituciones públicas y privadas nacionales e internacionales. Se puede decir que constituye la única opción para que 50.000 estudiantes de 1.100 escuelas ubicadas en la zona rural de Caldas, reduzcan la brecha urbano-rural. Utilizando las TIC como herramienta, mejorar su aprendizaje, se integran con otras comunidades a nivel nacional e internacional, y acceden a conocimientos e información para solucionar sus problemas. Además, este proyecto prioriza el desarrollo de aptitudes para entender por qué y para qué son las TIC. El valor principal está en toda la población campesina, en su capacidad para enriquecer el uso de la información y de crear nuevo conocimiento, que a su vez favorece la formación de redes de innovación basadas en la reciprocidad y cooperación.

El principal reto de *Escuela Virtual* es concretar en acciones la incorporación de las TIC en las escuelas y comunidades rurales, además de sostenerlas y promoverlas con dotación de equipos, y dinamizando el modelo pedagógico. El primer acercamiento vivencial y aplicado con las TIC lo tienen los maestros en las capacitaciones, en donde descubren por sí solos las posibilidades e implicaciones de las TIC en el trabajo diario. Igualmente, las TIC han generado valor agregado, cambios en la interacción pedagógica y han mejorado la calidad y las oportunidades de vida de docentes y estudiantes.

## CONTEXTO

Estamos en una sociedad del conocimiento que conduce a incorporar a las TIC en el diario vivir, tecnologías que deberían tener como objetivo el bienestar de las personas, una vida más digna, equitativa y feliz, al igual que cualquier avance científico y tecnológico. Sin embargo, para poblaciones rurales, pobres, vulnerables y azotadas por la violencia, la sociedad del conocimiento y de la información era una utopía, debido a la falta de conocimiento, información, comunicación, habilidades, actitudes y valores orientados al autodesarrollo de los campesinos.

Uno de los problemas de la educación rural es la ineficiencia para retener y promover estudiantes, ya que de cada 100 niños que se matriculan en primero de primaria, tan sólo 35 terminan el ciclo, y un poco menos de la mitad (16) pasan a secundaria; de estos, ocho completan el noveno grado y siete el ciclo completo de educación básica. Esta es una muestra de la inequidad respecto al mundo urbano. *Escuela Virtual* sugiere eliminar, con conocimientos, información y comunicación, las causas

del subdesarrollo agrícola y rural, con el fin de que la comunidad pueda asumir la solución de sus problemas, y promueva la construcción de conocimiento, la comunicación con otras comunidades educativas y el acceso a información. "Educar para el mundo sin salir de la comunidad".

Los estudiantes y docentes de los colegios de la zona rural del departamento de Caldas, es la población objetivo del proyecto, que cuenta con la metodología *Escuela Nueva*. De esta población estudiantil, el 45% son hombres y el 55% mujeres, provienen de familias cafeteras cuyos padres tienen bajos niveles de escolaridad, en su mayoría propietarios de fincas menores a cinco hectáreas. Los colegios están ubicados en la zona rural cafetera, que en los últimos años muestra una extensión de cultivos ilícitos y la presencia de actores del conflicto armado.

## DESDE DÓNDE Y POR QUÉ SURGE LA INNOVACIÓN

*Escuela Virtual* fue diseñada, desarrollada e implementada por un grupo de maestros de base, que a comienzos del año 2000 emprendieron la aventura de cambiar el paradigma del profesor de sistemas como dueño absoluto de las salas de sistema, y de averiguar qué pasaba cuando se involucran maestros de preescolar, primaria, secundaria y media, padres de familia y comunidad campesina. Este es un proceso de aprendizaje y de construcción colectiva, identificado con el compromiso por la educación y no con la tecnología.

Hoy, la comunidad educativa campesina del proyecto ha hecho robots que solucionan necesidades comunitarias, páginas web, animaciones, películas, proyectos colaborativos, digitalización y retoques de imágenes y fotos, videos, software de sistemas de evaluación, paquetes de actividades y juegos con sentido pedagógico. Además, solucionan problemas técnicos de hardware y de software, y lo más importante, han aprendido a trabajar y a aprender de otra manera; desarrollan competencias haciendo un video, una película, una web o programar un robot, aprendiendo a trabajar en equipo, a colaborar, organizarse, pensar antes de actuar, planificar, evaluar y mejorar de manera continua; y aprenden el lenguaje de los medios audiovisuales, convirtiéndose en usuarios críticos. *Escuela Virtual* es considerado un proyecto propio de la comunidad educativa campesina, por ello, todos los actores son importantes y participan activamente en la construcción e innovación del modelo cuyo diseño básico fue realizado por maestros de la zona, caso único en Colombia.

## FUNDAMENTACIÓN

El proyecto no se restringe a la enseñanza de habilidades tecnológicas, sino que forma personas innovadoras, que estén en condiciones de desempeñarse en entornos complejos, y en permanente transformación y reinención. *Escuela Virtual* adopta y aplica la taxonomía del conocimiento de Johnson: aprender haciendo, aprender interactuando, aprender buscando. A estas tres tipologías, Lundvall agregó un nuevo tipo de aprendizaje, aprender compartiendo. El capital intelectual que *Escuela Virtual* busca potenciar se organiza en tres ejes fundamentales:

- Desarrollo de habilidades con TIC, para el trabajo en el aula, la escuela y la comunidad.
- Desarrollo de habilidades para la enseñanza de un conocimiento adaptable.
- Capacidad de aprender a aprender.

## VISIÓN

Escuela Virtual descubre y promueve maneras contribuyan a la construcción de sociedades, guiadas por valores comunes con relaciones más equitativas, menos discriminatorias y que promuevan la igualdad de oportunidades, utilizando a las TIC como herramientas de transformación de las escuelas y comunidades rurales.

## OBJETIVOS

- Incentivar destrezas para enfrentar escenarios desconocidos, capacidad de innovación, creatividad para utilizar la información y habilidad para producir un nuevo conocimiento.
- Brindar oportunidades a la comunidad campesina para que amplíen sus conocimientos, contribuyendo a su crecimiento en todos los ámbitos humanos.
- Democratizar el acceso al conocimiento, la información y la comunicación.
- Construir una comunidad educativa participativa, colaborativa, proactiva y con valores comunes, que contribuyan al mejoramiento integral de la educación en la zona rural.
- Desarrollar habilidades para la enseñanza tecnológica y conocimiento adaptable.
- Presentar una alternativa pedagógica y tecnológica aplicable desde la perspectiva del modelo pedagógico de *Escuela Nueva*.
- Ofrecer una formación que responda a las expectativas de los agentes involucrados en *Escuela Nueva*, mediante la integración de las TIC en el aula de clase y en las actividades diarias.
- Interconectar los computadores, la variedad de software e internet de manera transversal al currículo de cada institución, incrementando su valor como herramienta pedagógica.
- Usar las TIC de manera interdisciplinaria, activando conocimientos y procedimientos específicos de las herramientas tecnológicas, y vinculando estos aprendizajes a la vida diaria.
- Ser un canal de comunicación para subsanar la falta de información y conocimiento de las comunidades rurales pobres y vulnerables.
- Crear espacios para que la comunidad comparta actividades y experiencias con el uso de TIC en la vida cotidiana.
- Mejorar los ambientes de aprendizaje e integrarse con otras comunidades educativas a nivel nacional e internacional.
- Facilitar la creación de conocimiento y contenidos desde la escuela. En lugar de limitarse a recibir, la escuela dispone de herramientas para hablar; la audiencia potencial es todo el mundo.

## FASES DE DESARROLLO

**SENSIBILIZACIÓN Y APROPIACIÓN DE LOS RECURSOS TIC:** todos los maestros se capacitan para la integración de actividades con TIC en el aula, con variedad de software libre y licenciado, abierto y cerrado, laboratorios virtuales de física, química y simuladores. Evidencias de estas experiencias en la página web <http://evirtual.recintodelpensamiento.com>.

**PROYECTOS COLABORATIVOS APOYADOS EN INTERNET:** los maestros, niños, jóvenes y líderes comunitarios son capacitados en la elaboración de proyectos para solucionar problemas concre-

tos en la escuela y la comunidad, relacionados con la conservación del medio ambiente, prevención de desastres, educación sexual, utilización adecuada del tiempo libre, competencias ciudadanas y cultura de la legalidad, valores, comunicación y periodismo, y necesidades específicas del aula. En el portal de *Escuela Virtual* hay más de 500 proyectos que han elaborado, diseñado y publicado maestros rurales, y que han desarrollado con sus estudiantes. Algunos proyectos dignos de destacar son: “el agua fuente de vida”, “educación sexual dado el alto índice de embarazos en niñas entre los 13 y 16 años”, “el Sida como un problema de todos”, y “mi vida sexual, mi presente y mi futuro”.

**CREATIVOS VIRTUALES PARA MARCAR LA DIFERENCIA:** varios grupos organizados que investigan, gestionan y producen conocimiento con las TIC a través de semilleros de investigación, se han planteado líneas de trabajo: robótica, creando futuro (emprendimiento), la fotografía como medio de expresión, y escuela y paz. En robótica han realizado trabajos como Detectabroca, un robot digital dotado de sensores y motores que determinan la cantidad de broca existente en un cultivo de café, dato de gran valor para los cafeteros en el momento de aplicar los insecticidas; y Mezclafur, un tanque dotado de cuchillas, sensores, motores y bandas que trituran los desechos sólidos y los convierten en abono orgánico para aprovecharlos en cultivos de la región. Otros prototipos de robot son el reutilizador de papel, la planta de energía solar, el purificador de agua, y el atrapa moscas.

La capacidad que han desarrollado para planear, organizar y realizar trabajos de investigación-acción, tendientes a dar respuesta a necesidades concretas utilizando las TIC, es evidente. Se les orienta a reelaborar el contenido aprendido, a trabajar competencias científicas, comunicativas, argumentativas y de gestión de información; así han constituido sus propias rutas de aprendizaje. De un planteamiento orientado a la reproducción de conocimientos, se ha pasado a uno donde prima la elaboración de conocimiento nuevo, desarrollando habilidades de alto nivel cognitivo y de trabajo en grupos.

**CONSULTORIOS VIRTUALES:** sitio organizado, confiable y seguro basado en internet, de arquitectura abierta, simple, intuitiva y básica, donde se creó un canal de comunicación fluido e inmediato, para dar respuesta, por parte de expertos, a las necesidades, dudas, problemas, inquietudes y deseos de conocimiento e información de tipo académico, pedagógico, tecnológico, laboral, personal y productivo de la comunidad.

**TELECENTROS COMUNITARIOS:** cuando la escuela termina su jornada académica, abre sus puertas a toda la comunidad campesina para que accedan a las TIC. Manos curtidas y gruesas de hombres y mujeres mayores plantearon retos inimaginables al momento de trabajar con el teclado y el ratón, hacer un cálculo o navegar por internet. Las estrategias de motivación en el trabajo con adultos e incluso uno que otro ejercicio de motricidad fina han resultado útiles. Con estos grupos ha mejorado la comunicación entre padres, hijos y vecinos, han resuelto inquietudes y necesidades de conocimiento, información, y aceptado a las TIC como parte de su cotidianidad. Ahora, ya siendo amigos de las TIC, están trabajando en desafíos como: “conociéndome y queriéndome más”, “comunicándome con otros”, “equidad de género”, “participar vale”, “escribiendo mi cultura”, y “mis costos, conozcamos la broca”.

**CAPACITACIÓN VIRTUAL:** el software libre *Moodle* ha permitido crear espacios de trabajo en varios formatos (textual, fotografías, diagramas, audio, video, páginas web y documentos Acrobat), así como recursos de formación tipo tareas enviados por la web (exámenes, encuestas,

foros). En física, los jóvenes trabajan en simuladores, laboratorios virtuales y otros recursos que complementan su aprendizaje en clase.

La plataforma de *Escuela Virtual* no fue dada, sino más bien se concibió como un vehículo para la tecnología. Su definición dependió de las necesidades y herramientas, así como de la noción de implementar una infraestructura que brindara acceso a la tecnología, y permitiera acceder, recopilar, divulgar y compartir información y construir redes de conocimiento; no simplemente la adquisición de equipos para el funcionamiento. Por tanto, las actividades son desarrolladas a través de componentes:

- **Capacitación permanente:** desarrollo de habilidades para el trabajo con TIC.
- **Asesoría y acompañamiento:** directa en cada escuela y comunidad rural, utilizando recursos de las TIC como correo electrónico, chats, blogs, foros de discusión y herramientas de gestión de contenido.

## UN POCO DE HISTORIA

Dos años después del desarrollo de *Escuela Virtual*, se consiguió un sitio en internet. Las condiciones de comunicación no eran las indicadas, por tanto todo se hacía con CD de proyectos colaborativos, de web bajadas de internet, interactivas y con variedad de juegos en diferentes áreas, como matemáticas, física y química. La comunicación con las diferentes escuelas era a través del correo tradicional. La variedad de software libre encontrada para trabajar en las aulas fue grandiosa. Las alianzas estratégicas con los ministerios de Comunicaciones y de Educación, y Microsoft, permitieron que las condiciones de comunicación y de software mejoraran. En 2008, todas las comunidades rurales tiene conectividad a internet con banda ancha satelital.

La plataforma utilizada es liviana, sencilla y construida por maestros, hombres y mujeres. Ese es el valor primordial, contenido de acuerdo a las necesidades de toda la población rural. Tiene un carácter multidireccional, con contenidos variados, con herramientas de intercomunicación, con materiales diversos y descentralizados. Se empleó la plataforma Moodle como herramienta de gestión de contenido y de aprendizaje dinámico, orientado a objetos para la aplicación de conceptos de física en grado 10º, además de simulaciones y laboratorios virtuales en *flash*; en este caso para complementar el aprendizaje presencial. *Escuela Virtual*, considerando que la simultaneidad es importante para lograr un impacto social, define las siguientes variables:

- **Acceso con igualdad:** la posibilidad de que todas las personas de la zona rural accedan al proyecto, eliminando barreras para el acceso equitativo.
- **Uso con sentido:** acciones que promuevan el uso que relacione las necesidades y problemas de la comunidad, y la búsqueda de alternativas para resolverlas por medio de TIC.
- **Apropiación social:** que las TIC adquieran un significado en la cotidianidad de las comunidades rurales, y se constituyan en una herramienta para la generación de nuevos conocimientos, que les permita transformar las realidades en las cuales se encuentran insertos.

- *Generación de nuevos conocimientos:* ¿en qué sentido los usos de las herramientas y recursos de *Escuela Virtual* están resolviendo las necesidades concretas de las comunidades rurales?; ¿cómo contribuyen con la búsqueda de alternativas a los problemas planteados por las comunidades?; ¿cómo permiten ampliar la información disponible en las comunidades para tomar decisiones con mayor criterio?; y ¿cómo mejoran las formas de seleccionar, organizar e interpretar información útil?

- *Superación de la brecha digital de manera colectiva, no individual:* *Escuela Virtual* impulsa la idea de valorar más la opción colectiva, sin plantear indicadores de la brecha digital de manera individual. En este sentido los beneficios de las TIC no vienen de la conexión misma, sino de los efectos que esta produce.

## IMPACTO

Para evaluar los impactos del proyecto se han contratado agentes externos, como universidades o centros de investigación regional. Así se han realizado varias evaluaciones y estudios de casos, con la Universidad de Caldas y el Centro de Estudios Regionales Cafeteros y Empresariales (Crece).

## LOGROS DE LOS MAESTROS

- Han superado prejuicios y prevenciones con respecto al uso de las TIC en la educación.
- El 98% piensa que su forma de enseñar se ha modificado positivamente.
- El 100% ha logrado incorporar las TIC de manera transversal al proceso educativo.
- Desarrollaron su capacidad de aprender entre maestros y estudiantes, y de autoaprendizaje.
- Encuentran, organizan, analizan, evalúan, sintetizan y utilizan información de distintos medios.
- Evalúan y seleccionan las fuentes de información y las herramientas tecnológicas apropiadas para las tareas específicas.
- Vinculan la tecnología con aspectos humanos, culturales y sociales, practicando un comportamiento legal y ético.
- Demuestran interés y responsabilidad personal por aprender a lo largo de la vida.

## LOGROS DE LOS ESTUDIANTES

- Piensan de manera creativa, construyen conocimiento y desarrollan productos innovadores, usando tecnología para solucionar problemas comunitarios.
- Las TIC han hecho que se refuerce la opción de la vida rural para los jóvenes, ya que han logrado acercarlos a nuevas oportunidades de comunicación, información y conocimiento.
- Aplican el conocimiento existente para generar nuevas ideas y productos.
- Usan la tecnología como medio de expresión creativa.
- Usan entornos y medios digitales para comunicarse y trabajar de manera colaborativa, apoyando su aprendizaje individual y contribuyendo al de otros.
- Colaboran, publican e interactúan con pares empleando medios digitales y de formatos.
- Desarrollan un concepto global de cultura mediante la interacción con pares de otras culturas.
- Utilizan habilidades de pensamiento, críticas para planificar y conducir la investigación, manejar proyectos, solucionar problemas y tomar decisiones contrastadas, usando herramientas tecnológicas apropiadas.

- Demuestran actitudes positivas en el uso de las TIC que apoyan la colaboración, el aprendizaje y la productividad.
- Exportan conocimientos anteriores a nuevos medios del aprendizaje tecnológico.

### LOGROS DE LA COMUNIDAD

- Rescate de valores e idiosincrasia de las comunidades rurales.
- Intercambio cultural y reafirmación de la identidad local.
- Cambio de percepción sobre las oportunidades educativas a nivel rural.
- Las mujeres ven en las TIC una oportunidad para salir del anonimato. Se motivan a estudiar, ampliar sus conocimientos como seres capaces de emprender nuevos desafíos, mejorar su autoestima, seguridad y compromisos con el trabajo comunitario, y se vuelven capacitadoras.
- Se han unido esfuerzos, energías y recursos para solucionar problemas ambientales como el tratamiento de las microcuencas, el reciclaje y el abono orgánico, y otras problemáticas sociales como la prostitución infantil, la drogadicción y los cultivos ilícitos.

### SOSTENIBILIDAD

La sostenibilidad del proyecto está garantizada. Primero, porque es un esfuerzo conjunto de las comunidades educativas, de los padres de familia y de líderes locales, con el apoyo de instituciones públicas y privadas de carácter local, nacional e internacional, y el liderazgo del Comité Departamental de Cafeteros de Caldas. Las escuelas que participan son estatales y las entidades gubernamentales hacen parte de las alianzas estratégicas de Escuela Virtual, lo que garantiza su permanencia en el largo plazo. Los maestros, estudiantes y la comunidad se han empoderado del proyecto, y lo consideran suyo; el 60% de los maestros sirven de asesores y capacitadores para las escuelas vecinas. Finalmente, para que una escuela se pueda beneficiar del proyecto, debe mostrar que cuenta con apoyo de la comunidad.

### RECONOCIMIENTOS NACIONALES E INTERNACIONALES

- Finalista del Stockholm Challenge Award (2008).
- IV premio iberoamericano de ciudades digitales ciudad mediana (Manizales). En el aspecto educativo, *Escuela Virtual* obtuvo el premio para Manizales (2007).
- Ganador al mejor diseño de robot en el concurso "robótica extrema FLL" en Bogotá (2007).
- Segundo puesto en el certamen internacional de Educared. Madrid, España (2007).
- Finalista del Stockholm Challenge Award (2006).
- Premio colombiano de informática educativa, categoría jóvenes (2006).
- OREALC/Unesco: oficina regional de educación para América Latina y el Caribe (2005).
- Mención honorífica otorgada por <http://www.recintodelpensamiento.com/escuelavirtual2/CertificadofInnovaAmericaEscuelaVirtual2.jpg> la Agencia Interamericana para la Cooperación y el Desarrollo de la OEA (2004).
- Premio colombiano de informática educativa (2004).
- Finalista del Stockholm Challenge Award (2004).
- Finalista en Roma en el Global Junior Challenge (2001).

- Premio colombiano de informática educativa (2000).
- Finalista del "ICT Stories Competition 2000 IICD", Infodev.
- Ganador de la donación hecha por Microsoft en el año 1999 y 2004.

## NOVA FRIBURGO Y SU LARGO CAMINO HACIA UNA CIUDAD INNOVADORA: UN PROCESO EN CONSTRUCCIÓN

*Lia Hasenclever.* Universidad Federal de Río de Janeiro

### GÉNESIS DE UN POLO DE INDUSTRIAS TRADICIONALES EN LA SOCIEDAD INDUSTRIAL Y SU ADAPTACIÓN A LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

La ciudad de Nova Friburgo es un municipio brasileño, localizado en la región centro-norte del estado de Río de Janeiro, y fundada en 1820 por colonos suizos. La industria textil friburguense surgió en 1911, con la primera onda del proceso de sustitución de importaciones de la economía brasileña. Posteriormente, otros sectores industriales se desarrollaron, entre ellos la industria metalmecánica; ambas especializaciones, que emergieron en el paradigma de la sociedad industrial, estaba constituido por grandes fábricas con enormes contingentes de trabajadores.

La crisis de 1980, desencadenada por la recesión interna y por la crisis de la deuda externa de las economías latinoamericanas, llevó a la industria local a emprender un proceso de reestructuración, que aún no termina; los efectos de las transformaciones de la nueva economía del conocimiento también aportaron a la crisis. De esta manera debía adaptarse al nuevo paradigma de sociedad del conocimiento, reduciendo el tamaño de las empresas, creando nuevas especializaciones, introduciendo nuevas tecnologías de la información y la electrónica, que generarán ganancias en productividad. El desarrollo de la ciudad de Nova Friburgo, entre 1985 e 2001<sup>9</sup>, es un caso interesante de exponer. El conjunto de transformaciones locales en curso, condujo a la redefinición de la especialización al interior de las dos principales vocaciones industriales: industria textil y metalmecánica. La industria textil se rezagó, dando lugar al surgimiento de una industria de confecciones de moda íntima; la industria metalmecánica cambió de la producción de autopartes a la fabricación de herramientas para la construcción civil<sup>10</sup>.

Estas transformaciones se aceleraron con la apertura comercial de los años 1990, hecho que aumentó el cambio tecnológico en el patrón de desarrollo, para el cual las empresas locales no estaban preparadas. Es más, sufrieron por la introducción de nuevas máquinas importadas, y por el establecimiento de nuevas empresas que adoptaban tecnologías distintas a las usadas por las empresas de Nova Friburgo. Esta nueva introducción de tecnologías de informática y microelectrónica, y la repentina re-

<sup>9</sup> Dinámica estudiada por Hasenclever (2005) en el libro *"Desenvolvimento local no estado do Rio de Janeiro: estudos avançados nas realidades municipais"*, organizado por Fauré e Hasenclever y publicado por la editora E-papers Serviços Editoriais.

<sup>10</sup> En este texto se optó por comprender las transformaciones del sector textil y de la confección. La especialización del sector metalmecánico fue estudiada por Patricia Moura Ferrereira, en su teoría "El sector de la metalmecánica de Nova Friburgo. Un análisis a partir de *clusters*", realizada por el Instituto de Economía de la UFRJ, en 2002.



ducción de barreras arancelarias, revolucionaron la industria textil, develando que las empresas nacionales no estaban en condiciones de competir en el mercado interno, y mucho menos en el externo.

Estas transformaciones (terciarización), trajeron la modernización y el cierre de empresas antiguas, y permitieron la aparición de una infinidad de micro y pequeñas empresas (mipymes), especializadas en la confección de ropa íntima. El resultado fue una transformación profunda de la identidad de la ciudad, en su estructura social, recursos colectivos, posición y estatus en el universo municipal. Nova Friburgo ocupaba el sexto lugar entre las ciudades menos pobres del país en 1970, y pasó a ocupar la posición cuarenta en 1990<sup>11</sup>. A pesar de que el número de establecimientos de confecciones ha aumentado desde 1985, la dinámica del crecimiento local se estancó, así se hubiera preservado la tasa de empleo y de empresas formales en el sector. Las nuevas empresas estaban lejos de atender parámetros de excelencia y competitividad interna y externa, lo que las obligo a dirigir su producción al mercado interno, y a concentrar sus ventas en los segmentos de menor poder adquisitivo.

Es importante resaltar las incidencias que esta nueva configuración productiva industrial de la ciudad de Nova Friburgo implican para el poder público local. De una configuración determinada por la presencia de grandes empresas autosuficientes y verticalizadas, a una configuración de pymes sin cualificación y sin condiciones competitivas adecuadas. En conjunto, estas empresas pasaron a generar más empleos que las grandes empresas, constituyéndose así en un importante factor de conservación de fuentes de trabajo, pero de menor calidad.

### **PRESENTE: SINERGIA, SECTOR PÚBLICO, PRIVADO Y UNIVERSIDAD PARA IMPULSAR PROYECTOS INNOVADORES**

La ciudad, a pesar de las transformaciones vividas a partir de la década de los noventa, permanece dominada por actividades industriales tradicionales. Esta es una herencia histórica que diferencia a Nova Friburgo de la mayoría de municipios del estado de Río de Janeiro. Otros sectores, como el comercio de confecciones, el de servicios de turismo y el de producción de flores han crecido dominados por pymes con baja capacitación de los emprendedores y de las empresas; la única excepción es el sector de la educación superior. El surgimiento de un nuevo contingente de empresas de este tipo no es suficiente para lograr una competitividad sustentable, como lo evidencia la literatura contemporánea.

De hecho, la competitividad de este tipo de empresas en el nuevo paradigma de la economía del conocimiento está relacionada con la capacidad de las empresas para cooperar entre sí. Esta cooperación puede ser estimulada por una o más empresas grandes, que ejercen influencia sobre las pymes, a través de relaciones de compra o de venta; o depender del poder público local y de la sociedad civil para estimularlas a cooperar entre sí, a través de la coordinación de acciones colectivas e inversiones compartidas.

El principal dilema del desarrollo de Nova Friburgo puede presentarse en los siguientes términos: ¿cómo esta configuración productiva, constituida esencialmente por micro y pequeñas empresas, puede transformarse en empresas competitivas? Mientras que el dilema del poder público

municipal es doble, por un lado, las mipymes enfrentan mercados con un alto desempeño industrial y tecnológico, y donde concurren grandes empresas consorciadas, como los mercados de exportación, sin disponer de competencia industrial y tecnológica, y de ventajas asociadas a las exigencias del mercado internacional; por otra parte, el desafío de establecer una organización virtuosa entre empresas, instituciones y el gobierno municipal, para organizarse en torno a un proyecto de interés convergente que permita efectivas economías de aglomeración a través de una real cooperación.

## RELACIÓN CON LAS POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS DEL ESTADO Y LA CIUDAD DE RÍO DE JANEIRO

Para fomentar la cooperación entre las empresas de Nova Friburgo se dispone de una serie de instituciones antiguas y tradicionales, relativas al apoyo de empresas industriales ahí localizadas. Pero estas instituciones no estaban preparadas para actuar en el nuevo paradigma del conocimiento, y lidiar con una infinidad de mipymes. Otras instituciones nacionales e internacionales, como la Universidad Estatal del Estado de Río de Janeiro (UERJ), se juntan con instituciones tradicionales, y hacen de Nova Friburgo un paraíso de iniciativas y direccionamientos de los practicantes de políticas públicas para la transformación y reconfiguración industrial. Dos grandes desafíos contemporáneos atraen prácticas de política y *proyectos de apoyo* (PA): i) ¿cómo transformar mipymes de sectores tradicionales en empresas vencedoras a partir de su actuación en red? ii) ¿cómo coordinar las numerosas instituciones que ofrecen apoyos para establecer una gobernanza no jerarquizada para ejecutar proyectos independientes y subordinados a otras jerarquías de gobierno y financiamiento?

Asumiendo sólo el caso del sector de confecciones, entre los focos temáticos de los PA, está la innovación, introducida a través del *design*, de máquinas de *software*, y de la gestión integrada del desarrollo económico y social local. De esta manera, se adelantaron los siguientes Proyectos de Apoyo:

- Proyecto Sectorial Integrado (PSI) con dos vertientes: Desarrollo Local Integrado y Sustentable (DLIS) y consorcios de exportación de la Agencia de Promoción de Exportaciones (Apex).
- Proyecto Núcleo de Apoyo al *Design* (NAD).
- Proyecto Arreglo Productivo del Polo de Moda de Nova Friburgo (APL-NF, luego ND2Tec).
- Proyecto de Desarrollo de Distritos Industriales (BID).
- Proyecto de la Agencia de Promoción de Negocios de la Cámara de Milán (BID/Promos).

Este conjunto de iniciativas envolvió a una cantidad de actores responsables de su concepción, ejecución, evaluación y financiamiento. Entre ellos, el Sindicato de Vestuario Local, el Servicio Brasileiro de Apoyo a mipymes a nivel regional, estatal y nacional (Sebrae), la Federación de Industrias del Estado de Río de Janeiro (Firjan), el Servicio Nacional de Aprendizaje Industrial (Senai), la UERJ (a través del Instituto Politécnico de Nova Friburgo), la Secretaría de Desarrollo del Estado de Río de Janeiro, las representaciones municipales del polo de confecciones de Nova Friburgo (Nova Friburgo, Cordeiro, Cantagalo, Duas Barras y Bom Jardim), el Ministerio de Desarrollo, Industria y Comercio (a través de su Secretaría de Competitividad), del instrumento para la apertura y el desarrollo de mercados externos del Ministerio de Desarrollo, Industria y Comercio Exterior (Apex), el Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES), el Banco del Brasil,

el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Cámara de Comercio de Milán, y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo; todos estos actores integran el Consejo de la Moda, creado por el Ministerio de Desarrollo Industria y Comercio.

El Consejo de la Moda es una forma de estructurar el polo de confecciones. Cada uno de los actores representa grupos específicos: el de empresarios, conformado por el sindicato del vestuario, Firjan, y Senai); el poder público, por municipios, estado y federal; el sector académico por la UERJ; las mipymes por Sebrae; organismos de financiamiento internacional y nacionales; y otros pertenecientes a los intereses comerciales de los distritos industriales italianos, como Promus. El ejercicio de coordinación de todos estos grupos es un largo aprendizaje en curso, en el sentido de permitir que los proyectos de cada agencia sean parte complementaria de la inducción al desarrollo económico local. Las principales fuentes de financiamiento son las instituciones nacionales e internacionales y la contrapartida empresarial, hecho que evidencia la ausencia de financiamiento de los bancos de inversión y comerciales.

La siguiente tabla muestra una visión general de los PA para las confecciones en Nova Friburgo. La naturaleza técnica de los proyectos se puede resumir en el fomento y el fortalecimiento de los arreglos productivos locales, estímulo a su actuación cooperativa, internacionalización y formación de liderazgos capaces de canalizar los desafíos al desarrollo sobre la base de proyectos específicos.

**Tabla. Visión general de los proyectos de apoyo seleccionados**

Proyectos	Proyecto Promos (Internacionalización de las pymes)	Proyecto BID (Programa de Desarrollo de los Distritos Industriales)	APL-NF/ND2Tec (Apoyo Técnico y Gerencial al Arreglo Productivo de la Moda de Nova Friburgo)	NAD (Núcleo de Apoyo al Diseño)	Consortios de exportación	DLIS (Desarrollo Local Integral y Sustentable)	PSI (Proyecto Sectorial Integrado de Desarrollo de la Moda)
Inicio	Sep-02	Sep-02	Dic-02	2001	Mar-00	Ene-02	May-00
Concepción	Bid Promos	Bid/Fumin	Instituto Politécnico de la UERJ	Frijan Sebrae Senai	Maic Apex	PNUD	Frijan Sebrae
Dirección	Promos Sebrae nacional	Sebrae Nacional	Instituto Politécnico de la UERJ	Senai Rio de Janeiro	Apex	Sebrae nacional Sebrae local	Consejo de la Moda
Ejecución	Sebrae local	Sebrae Rio de Janeiro y local	Instituto Politécnico de la UERJ	Nad/Senai local	Consortios con apoyo técnico del Sebrae local	PNUD	UERJ Sebrae Senai
Aliados	Bid	Promos	Consejo de la Moda Instituto de Economía de UFRJ Senai local	*	Frijan local	Frijan local	Bid Promus PNUD Apex MCT MDIC
Financiación	Promos	Fumin Sebrae nacional	Fondo Verde Amarelho/Endict Cnpq	Senai Sebraetec Empresas	Revisión de ISS (50%) y del aporte de los empresarios asociados (50%)	Bid Sebrae Nacional	Apex Frijan/Senai Sebrae MCT
Naturaleza técnica	Apoyar internacionalización de las pymes	Fortalecimiento de la dinámica de los distritos a través de información y acceso a mercados, desarrollo empresarial y organización de la producción, monitoreo y evaluación	Apoyo gerencial y técnico y prestación de servicios de corte computarizado a las empresas de confecciones	Capacitación técnico-profesional del sector de confecciones y prestación de servicios de apoyo tecnológico y design	Apertura de mercados y canales de comercialización; capacitación productiva y gerencial	Capacitación y fomento a través de la formación de liderazgos y movilización de las comunidades	Desarrollo de la industria de confecciones y del territorio

Fuente: Hasenclever, 2005.

Estos proyectos de apoyo han sido analizados, considerando que su presencia podría aumentar la coordinación entre las agencias ejecutoras, la relación de estas con las empresas y así estimular la cooperación entre ellas. De igual manera, se puede decir que la coordinación entre las agencias ha sido difícil, y las relaciones entre las empresas y las agencias es aún incipiente. Se analizaron los objetivos, la naturaleza técnica, el volumen de recursos materiales financieros dedicados a los proyectos de apoyo, y si eran suficientes para transformar la región en un polo virtuoso de desarrollo local sustentable a partir de sinergias entre las agencias y las empresas, y trasladar esos resultados al desarrollo local.

La mayoría de veces, los proyectos son adecuados a la problemática local, reduciendo falencias de las empresas. Sin embargo, las ayudas están concebidas por instituciones sin una suficiente determinación de la capacidad de adhesión de los empresarios, para exigirles cambios de postura en el proceso de la toma de decisiones, extremadamente individualizado. De hecho, para que un empresario local esté comprometido, no es suficiente adherir a un proyecto; tendrá que cambiar el esquema de decisiones individuales a uno de participación con las demás empresas. Un ejemplo es la definición de las colecciones, la marca colectiva y los canales de comercialización. Esta participación implica que tendrá que ampliar la especialización en función de la empresa, aumentar el planamiento de la producción y la formalización, comportamientos muy arraigados en la cultura local.

Un aspecto que dificulta la adhesión de los proyectos es que a pesar de ser específicos en relación con las problemáticas, fueron concebidos según las lógicas de las agencias responsables, que a veces no coinciden con las condiciones o realidades del desarrollo económico y social local. Además, los programas se alimentan de una lógica de proyectos, lo cual significa que lo que importa en el análisis de los resultados son los aspectos relacionados al propio proyecto, y no los resultados en el tejido empresarial y la transformación local.

En las formas de comunicación y divulgación, los proyectos son inadecuados, politizados y reflejan intereses particulares de las instituciones involucradas, agregando nuevas dificultades a la adhesión de los empresarios. Las agencias internacionales y federales no poseen brazos en el municipio, y trabajan con las instituciones tradicionales locales que utilizan esos proyectos para realizar prácticas clientelistas tradicionales. Las agencias locales poseen pocas personas dedicadas exclusivamente a la implementación de los proyectos, ya que dependen de consultores externos, los cuales tienen intereses particulares y no necesariamente están alineados con los intereses de la agencia y del territorio.

A pesar de estas consideraciones, el análisis realizado con los emprendedores locales sobre los proyectos de apoyo, demostró que estos mejoraron el desempeño interno y la cooperación entre las empresas locales (horizontales); tal fue el caso de los consorcios de exportación. De esta constatación, se puede deducir que existe mucho campo para la actuación pública local, respecto al aprovechamiento de oportunidades, la adecuación de los empresarios y del tejido empresarial a las nuevas exigencias económicas, estructurales y coyunturales.

## NUEVOS DESARROLLOS HACIA FUTURO

La respuesta a las inquietudes expresadas anteriormente, deja ver la posibilidad de re-tomar un trabajo más virtuoso de coordinación entre las agencias y las empresas. Entre tanto, el análisis preliminar indica que las respuestas positivas a estos desarrollos articulados aún tienen un gran camino por recorrer, para tornarse en una sólida realidad estructural. Los objetivos de naturaleza técnica —volumen de los recursos materiales y financieros de los proyectos de apoyo— no han sido suficientes para transformar la región de forma radical. Sin embargo, algunos desarrollos han quedado como cimientos para el futuro, entre ellos, la mayor oferta de servicios especializados para el sector de confecciones y metalmecánica, una mayor práctica en la coordinación de acciones de varias instituciones locales que ofrecen servicios, el aumento de la difusión tecnológica, y un conocimiento en ascenso de las dificultades a lidiar en los mercados de exportación.

Si bien, el análisis es crítico en relación con la actuación y el impacto de un modelo de intervención basado en proyectos de apoyo, es importante registrar que algunos han sido objeto de reestructuración y búsqueda de nuevas perspectivas. Un ejemplo es el proyecto de los arreglos productivos locales de confecciones y metalmecánica de Nova Friburgo y del Núcleo de Desarrollo y Difusión Tecnológica del Instituto Politécnico de la Universidad Estatal de Río de Janeiro, cuyo objetivo es prestar servicios a las empresas de los arreglos productivos locales de confecciones y metalmecánica, para que se beneficien de esfuerzos de investigación y desarrollo, emprendimiento e incorporación de nuevas tecnologías, contribuyendo a su ingreso en la economía y en la sociedad del conocimiento.

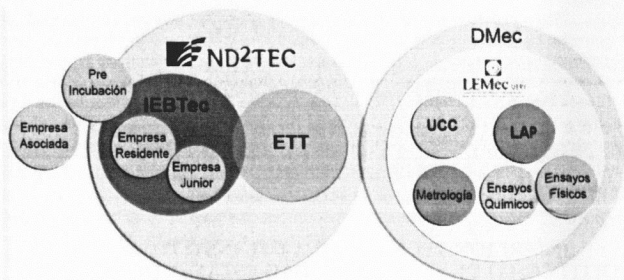
## INSERCIÓN TECNOLÓGICA DEL INSTITUTO POLITÉCNICO DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE RÍO DE JANEIRO EN LOS ARREGLOS PRODUCTIVOS LOCALES EN LA REGIÓN DE NOVA FRIBURGO

*Wania Maria da Silva Pacheco Monnerat, Antonio José da Silva Neto, Sandra Elaine Guimarães*

### INTRODUCCIÓN

A partir de la incorporación del Instituto Politécnico de la Universidad del Estado de Río de Janeiro (UERJ), sucedida en el año 1993, las actividades de formación e investigación se incrementaron en nuevas áreas del conocimiento, creando pregrados y postgrados, e instrumentos de transferencia e incorporación de tecnología, para lograr una mayor aproximación del campus con la sociedad local y regional. El campus regional de la UERJ es un importante polo de difusión de conocimiento científico, tecnológico y de atracción de nuevos talentos para las actividades de ciencia, tecnología e innovación, irradiador de información, e impulsor de programas de divulgación de conocimientos y prácticas científicas, que despiertan e incentivan el interés por el estudio de las ciencias en áreas tecnológicas.

El Instituto Politécnico de Nova Friburgo, que inició actividades en 1999, y que a 2008 ya contaba con más de 400 alumnos, ofrece cursos de graduación presenciales en ingeniería mecánica e ingeniería de computación, cursos de graduación a distancia en pedagogía y ciencias biológicas, maestrías y doctorado en modelaje computacional (inició en 1995, y es pionero en el país con nota máxima por el comité de evaluación multidisciplinar del organismo de evaluación, y maestría en ciencia y tecnología de materiales. El instituto desarrolla acciones de transferencia de tecnología a empresas a través de los laboratorios existentes en el campus y del Núcleo de Desarrollo y Difusión Tecnológica (ND<sup>2</sup>Tec), donde se encuentran instalados la Incubadora de Empresas de Base Tecnológica desde 1995 (IEBTec), el Escritorio de Transferencia de Tecnología (inició actividades en 1996) y la empresa junior de ingeniería mecánica Serra Junior Ingeniería (2002). En la siguiente figura se sintetiza la acción del Instituto para el desarrollo y la transferencia de tecnología a las empresas de Nova Friburgo.



**ND<sup>2</sup>TEC:** Núcleo de Desarrollo y Difusión Tecnológica.

**IEBTec:** Incubadora de Empresas de Base Tecnológica.

**ETT:** Escritorio de Transferencia de Tecnología.

**DMec:** Departamento de Ingeniería Mecánica y Energía.

**LEMec:** Laboratorio de Ensayos Mecánicos y Metrología.

**LAP:** Laboratorio de Apoyo a la Producción

**UCC:** Unidad Computadorizada de Corte.

**Sala de Metrología.**

**Sala de Ensayos Químicos y Físicos.**

## OBJETIVO

Presentar de forma sucinta las acciones estructurantes que se vienen desarrollando en el Laboratorio de Ensayos Mecánicos y Metrología, vinculado a los departamentos de ingeniería mecánica y energía del Instituto Politécnico de la UERJ, encaminados a la inserción tecnológica para minimizar o eliminar rezagos tecnológicos identificados en los arreglos productivos locales de textil/confecciones y metalmecánico.

Las carencias de estos dos sectores están identificadas en diversos trabajos, que nos permiten decir que las acciones de estos arreglos productivos tienen foco en el aumento del nivel tecnológico, en el desarrollo de herramientas gerenciales, en la capacitación en gestión, y en procesos productivos (Cordeiro, 2004; Hasenclever, 2003; Monnerat, 2002; Hasenclevee, 2001; Silva Neto, 1999). La participación de la UERJ en la estructura de gobierno de los APL textil/confecciones y metalmecánico propicia un canal de comunicación directo entre las empresas locales y las acciones del instituto. La universidad genera beneficios a través de la capacitación, encaminada a atender las carencias identificadas en los dos APL. Igualmente, la incubadora de empresas capacita a sus empresas para que se desarrollen con base en el conocimiento de cada sector, atendiendo así las demandas de los APL, con la convicción de que serán creadas nuevas empresas en estos sectores.

## METODOLOGÍA

A partir de un diagnóstico realizado en el 2000 (Hasenclever, 2000), el Instituto Politécnico decidió concentrar sus acciones en dos sectores de la economía local: textil/confecciones y metalmecánico. Esta decisión se tomó en base a las competencias de la institución y a la demanda de las empresas, a través de convocatorias para la selección de empresas de base tecnológica y la estructuración de proyectos de extensión dirigidos al desarrollo tecnológico. En 2001, se inició la implantación del Laboratorio de Ensayos Mecánicos y Metrología (LEMec), en acuerdo con las empresas del sector metalmecánico de Nova Friburgo, con recursos del Ministerio de Educación y Cultura, de la Secretaría de Estado de Ciencia, Tecnología e Innovación y de la Fundación Carlos Chagas Filho de Amparo a la Investigación del Estado de Río de Janeiro (Faperj). Actualmente, se encuentra instalada en el LEMec toda la infraestructura necesaria para atender los dos sectores.

El instituto politécnico de la UERJ se hace presente en las estructuras de gobierno de los dos APL. En el de textil/confecciones participa desde el 2002 en el consejo de la moda, del cual también hacen parte las principales instituciones públicas y privadas relacionadas con el APL de ropa íntima. En cuanto al APL metalmecánico, el instituto participa desde el 2003 en la dirección técnico-científica del Instituto Metalmecánico de Nova Friburgo (IMMec) —asociación sin fines lucrativos que busca alcanzar la excelencia en gestión y desarrollo de las industrias del sector.

## PROYECTOS DE EXTENSIÓN PARA EL ARREGLO PRODUCTIVO LOCAL TEXTIL-CONFECCIONES

En el 2002, fue aprobado el proyecto "apoyo técnico y gerencial del arreglo productivo de la moda de Nova Friburgo", con recursos del Ministerio de Ciencia y Tecnología, a través de la Financiadora de Estudios y Proyectos (Finep) y del Consejo Nacional de Investigaciones y Desarrollo Tecnológico (CNPq). El objetivo de este proyecto es la inserción y disseminación de tecnologías *Computer Aided Design* (CAD) y *Computer Aided Manufacturing* (CAM) en las empresas de confecciones, además del desarrollo de acciones de identificación de rezagos tecnológicos, y de inserción y capacitación tecnológica y empresarial del sector.

Para atender integralmente al proyecto, y en función de la disponibilidad de espacio físico, se decidió la instalación en el LEMec de todos los equipos que componen el Laboratorio de



Apoyo a la Producción (LAP) y la Unidad Computadorizada de Corte (UCC) que tiene como base las tecnologías CAD y CAM, y el uso académico de alumnos de pregrado y postgrado del instituto. Estas instalaciones serán utilizadas en la prestación de servicios a las micro y pequeñas empresas de Nova Friburgo y de la región. La estructura del LAP dará soporte a las empresas que no disponen de tecnología CAD, y que deseen utilizar la UCC instalada en el instituto, y en la capacitación de recursos humanos para atender la demanda de las empresas locales. La UCC adelantará sus actividades a partir de información generada por software con tecnología CAD; todo el proceso es controlado electrónicamente, obteniendo una alta precisión en el corte de las piezas.

Con la implantación de infraestructura requerida para atender las micro y pequeñas empresas del sector textil/confecciones de Nova Friburgo y de la región, fue necesario asumir un nuevo proyecto para operar la estructura existente (LAP y UCC), aprobado por Finep a final del 2007 y titulado "inserción de tecnología CAD/CAM en el arreglo productivo de la moda íntima". Su objetivo principal es la contratación de profesionales (operadores de software CAD para confecciones y cortador para operar la máquina de corte computadorizada), para intensificar la relación con los empresarios que serán los usuarios de los servicios que se ofrecen.

## **PROYECTOS DE EXTENSIÓN PARA EL ARREGLO PRODUCTIVO LOCAL METALMECÁNICO**

En 2004 y 2005, a través de bolsas de apoyo al desarrollo tecnológico, fueron otorgadas becas a alumnos de ingeniería mecánica, orientados por profesores del Instituto Politécnico; las becas fueron financiadas en alianza con el Servicio Brasileiro de Apoyo a la micro y pequeña empresa (Sebrae), la Federación de Industrias del Estado de Rio de Janeiro (Firjan) y el Consejo Nacional de Pesquisa. Con esto se busca la transferencia de conocimientos de las instituciones de educación superior a las micro y pequeñas empresas de los Arreglos Productivos Locales. A través de convenios firmados entre la UERJ y el Ministerio de Educación, fue posible adquirir equipos e instrumentos para la implantación de la sala de metrología del LEMec, dirigidos a realizar ensayos y calibraciones en las empresas del sector, y así cumplir con normas técnicas brasileras e internacionales.

Actualmente, junto a Inmetro, se está tramitando la acreditación del proyecto "implantación de acciones para la acreditación de un laboratorio de referencia en la región centro-norte fluminense del estado de Rio de Janeiro", aprobado por la Faperj, con el fin de lograr reconocimiento nacional e internacional por sus ensayos y resultados.

## **CONCLUSIÓN**

El Instituto Politécnico, a través de su participación en la conducción de los arreglos productivos de Nova Friburgo, ha propiciado e intensificado acciones de extensión tecnológica, capacitación, producción y calidad en los dos APL reseñados. Así mismo, los entrenamientos y cursos que ofrece el instituto capacitarán a empresas y empresarios, concluyendo que la continuidad de estos entrenamientos es de vital importancia para los APL.

Como la calidad de los productos finales depende de mano de obra calificada y de materia prima adecuada, tanto en el momento de compra como en el proceso productivo, la utilización de la estructura existente en el LEMec corresponde al deseo de los empresarios de mejorar la calidad de sus productos, para conseguir la marca de calidad de la producción de Nova Friburgo. Por último, se destaca el papel desempeñado por la universidad, principalmente las acciones de extensión tecnológica, y la formación de recursos humanos a través de los cursos de pregrado y postgrado ofrecidos por el campus regional de la UERJ.

La formación de multiplicadores y de profesionales emprendedores, encaminados a proveer soluciones tecnológicas y demandas de los APL textil/confecciones y metalmecánico de Nova Friburgo y de la región, se tornaron estratégicos para la UERJ. Por otro lado, los beneficios indirectos que los APL han recibido son muy expresivos por la implantación de acciones y servicios de la universidad a las micro y pequeñas empresas de los sectores de confección y metalmecánico de Nova Friburgo y de la región.

De las acciones que están en camino, vale la pena destacar en la producción de confecciones la implantación de una sala para ensayos químicos y físicos, que realizará análisis de calidad, agregando valor a los productos y aumentando las ventas y exportaciones. Agradecemos el apoyo y dedicación de la profesora Lia Hasenclever del Instituto de Economía de la Universidad Federal de Río de Janeiro (UFRJ), pues a través de sus estudios y de su coordinación fue posible direccionar las acciones y la caracterización de los arreglos productivos locales.

## BIBLIOGRAFÍA

Cordeiro, V.C., Ferreira, M.S., e Silva Neto, A.J. "Atuação do Núcleo de Desenvolvimento e Difusão Tecnológica do Instituto Politécnico da UERJ nos Arranjos Produtivos Locais Têxtil/Confeções e Metal-Mecânico de Nova Friburgo: Ações e Oportunidades". XIV Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadores de Empresas, Porto de Galinhas-PE, 2004.

Hasenclever, L.; Silva Neto, A.J.; Feitosa, P.M.L. "Estratégia de Inserção das Incubadoras no Desenvolvimento Regional: O Caso do Núcleo de Desenvolvimento e Difusão Tecnológica em Nova Friburgo", Anais do X Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadores de Empresas, Belém, 2000.

Hasenclever, L.; Silva Neto, A.J. Monnerat, W.M.S.P., Weidlich, S. "Desenvolvimento Regional e Governança: UERJ Exercendo o Papel de Hub em Nova Friburgo", Anais do XIII Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadores de Empresas, pp. 387-396, Brasília, 2003.

Hasenclever, L. (Coord.). Relatório Projeto "Vocações, Difusão e Vinculações Tecnológicas do Centro Norte Fluminense: Situação Atual e Perspectivas". Rio de Janeiro: UFRJ/IE, 2000. Mimeografado.

Monnerat, W.S.P.; Hasenclever, L.; Silva Neto, A. J. "Núcleo de Desenvolvimento e Difusão Tecnológica do Instituto Politécnico da UERJ: Uma Iniciativa Estruturante no Desenvolvimento do Pólo de Moda Íntima da Região de Nova Friburgo". XII Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadores de Empresas, São Paulo, 2002.

Silva Neto, A.J. et al. *Planejamento de negócios e gestão empresarial com foco em incubadoras e empresas residentes*. In: Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadores de Empresas, 9., Porto Alegre, 1999. Anais...Porto Alegre: [s.n.], 1999.

## CAPITULO VI

# POLOS Y PARQUES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS: LA INTEGRACIÓN CIUDAD – EMPRESA - INVESTIGACIÓN. EL TECNOPARQUE INTERNACIONAL DE PANAMÁ, EL PARQUE TECNOLÓGICO DE CAMPO BOM EN BRASIL, Y EL NACIENTE CAMINO DEL POLO DE LA INNOVACIÓN DE PEREIRA

*Jaime Acosta Puertas*

En este capítulo plantaremos el gran desafío que significa, a largo plazo, para las ciudades y ciudades-región en Colombia y en otros países latinoamericanos y para las políticas públicas de los estados – nación, el desarrollo de ciudades, de regiones y de actividades y sectores de alta tecnología.

Brasil es la nación latinoamericana más avanzada en la construcción de polos y parques científicos y tecnológicos, que son espacios donde se integran capacidades en investigación, espíritu emprendedor y factores propios del territorio para el surgimiento de empresas del futuro y el avance a una nueva fase de desarrollo endógeno.

En el continente americano y en el mundo, los Estados Unidos son los creadores de los parques tecnológicos, por allá en la década de los años 1930, cuando se sembró la semilla en la Universidad de Stanford. El modelo norteamericano emergió a partir de las enormes potencialidades de las universidades.

En Europa han florecido y multiplicado estos ambientes a partir del paquete científico y tecnológico de la Universidad de Cambridge, creado en los años 1950. En algunos países, como Francia, Suecia, Finlandia y otros más, ha predominado una visión más amplia de territorio: las Tecnópolis, de las cuales han surgido variantes de ciudades del conocimiento especializadas tales como las Ideópolis, Biópolis, Aerópolis, Softpolis y una infinidad de denominaciones más registradas en el primer capítulo. También se constatan otros modelos derivados de una combinación entre el modelo anglosajón de parques tecnológicos con modelos de distritos industriales, caso de Italia, España más recientemente de Portugal. O el modelo de redes de parques tecnológicos en Alemania en los cuales ocupan lugar preferente los centros de transferencia tecnológica, donde el Land de Baden - Wurtemberg, con más de 100 centros de investigación, es el mayor polo de transferencia de tecnología en Alemania.

La tercera ola de estos espacios del futuro sucedió en Asia Oriental, a partir de los años 1970. Primero en Japón, luego en Corea, Taiwan, Singapur, India y Australia, y en años recientes en Malasia, Tailandia, Filipinas, Nueva Zelanda, y por supuesto en China, donde se multiplican año tras año.

Luego viene América Latina, con Brasil a la vanguardia, país que hizo los primeros intentos a mediados de los años 1980, con enfoques más cercanos a la idea europea de Tecnópolis como lo vimos en el capítulo anterior con el proceso de Porto Alegre Tecnópolis (1994), con otros procesos más próximos a la idea anglosajona de los parques científicos y/o tecnológicos, y algunos bajo enfoques que se inscriben en la más reciente visión brasileña de desarrollo endógeno a través de polos y de los Arreglos Productivos Locales - APL: el Tecnopuc reseñado en el capítulo anterior; la construcción de enormes regiones innovadoras en las cuales surgen distintos APL (Estado de Sao Paulo, el área metropolitana de Río de Janeiro, y la misma área metropolitana de Porto Alegre en la cual se inscribe el caso de Campo Bom y la Ruta 239 de la innovación, que veremos en este capítulo). Es importante comentar que en la política de desarrollo productivo de Brasil, los APL y los parques científicos y tecnológicos, son componentes clave.

En Colombia, aún no se ha encontrado la concepción de un modelo endógeno de territorios avanzados e innovadores. Tal vez, la influencia exógena más difundida pero con resultados más bien magros, es la idea norteamericana de clusters porterianos, que se iba convirtiendo en la "idea única" y cuya adopción no ha pasado por procesos rigurosos de aprendizaje. Hace falta mucha investigación en temas de desarrollo territorial que contribuya al surgimiento de enfoques propios de desarrollo endógeno en la sociedad del conocimiento. Por la vía de la acción de los alcaldes de algunas ciudades, y de los gobernadores de unos departamentos se ha avanzado en la idea moderna de ciudades y regiones de nuevo tipo.

Una caracterización de tipologías territoriales de la sociedad del conocimiento, es una tarea pendiente de un trabajo más sistemático y por tanto un campo de investigación ausente en la casi totalidad de centros de investigación y de estudios regionales en nuestros países, incluso

<sup>1</sup> Una combinación creativa de distintos modelos de territorios y aglomeraciones de innovación.

insuficientemente abordados en los estudios urbanos: la academia anclada en el pasado, en la sociedad industrial. Las apariciones en las publicaciones son esporádicas aunque cada vez menos, pero en últimas su movimiento es lento, porque se va de manera pausada, dispersa y parcial analizando y midiendo la economía de la sociedad del conocimiento, y por tanto las ciudades y las ciudades-región del conocimiento.

Falta creatividad y más compromiso para entender, explicar y proyectar las sociedades y sus tecnoeconomías, simplemente porque el tránsito epistemológico y por tanto de cosmovisión de la sociedad industrial a la sociedad del conocimiento no se ha efectuado de manera contundente. Estamos midiendo y haciendo análisis con categorías conceptuales de la sociedad industrial pero no de la sociedad del conocimiento. La sociedad del conocimiento no se puede leer desde las lógicas de la sociedad industrial y mucho menos desde la sociedad primaria de los recursos naturales. La sociedad del conocimiento, sus economías, sus territorios, sus instituciones, es decir todo lo que conlleva un nuevo y propio modo de desarrollo, se deben leer y medir desde otras categorías analíticas, algunas por construir, otras existentes, porque en gran medida el futuro se construye sobre lo que existe.

Por lo expuesto, los marcos teóricos, conceptos e instrumentos, se deben leer, analizar, aprender, aplicar y crear desde la realidad de cada contexto (cultura, momento histórico, capacidades, potencialidades, carencias) para suscitar una dinámica de desarrollo endógeno de conocimiento, virtuoso y globalizado.

## POLOS DE CONOCIMIENTO Y DE LA INNOVACIÓN

Los polos del conocimiento y de la innovación y su relación con los parques tecnológicos tienen varias posibilidades de entenderse. Veamos algunas, como parte del preámbulo de este capítulo, las cuales complementan las reseñas de los parques tecnológicos de Brasilia (capítulo III), y del parque científico y tecnológico de la Pontificia Universidad Católica de Porto Alegre, Tecnopuc (capítulo V). Es conveniente anotar que las reseñas de la Ciudad del Saber y de Campo Bom, están en pleno desarrollo mientras el caso de Pereira es una idea en gestación.

i) El campus de la Pontificia Universidad Católica en Porto Alegre, con su parque científico y tecnológico, es un *polo o arreglo productivo local de ciencia y tecnología multisectorial de alta tecnología*, cuya comunidad está compuesta por estudiantes, profesores, investigadores, laboratorios, centros de investigación, incubadora de empresas, parque tecnológico, museo de ciencia y tecnología, emprendedores externos, medianas y grandes empresas nacionales y grandes empresas extranjeras, instancias de interface entre investigación y emprendimiento, entre otras organizaciones e instrumentos. En Colombia, un territorio de estas características está emergiendo en la Universidad de Antioquia, conformado por el campus universitario, la SIU, el Parque E, Parque Explora, el Bioparque Jardín Botánico y Tecnova. A escala menor en la Universidad Nacional de Colombia en Manizales. Y en poco tiempo en la Universidad del Norte en Barranquilla

ii) La aglomeración de empresas e instrumentos en un territorio de una ciudad, caso hipotético de la salud, en el cual se encuentran clínicas, hospitales, facultades de medicina, facultades de ingeniería con desarrollos en biomedicina, bioingeniería, empresas que producen bienes

para los servicios de salud, entre otras actividades, es un *polo de innovación especializado* que también puede concebirse como un *parque tecnológico urbano especializado*. Para adquirir este estatus, el territorio se debe estructurar, integrar, planificar y pensar como una aglomeración productiva de conocimiento. Podría ser esta la visión para la zona nororiental de Bogotá en la cual hay una importante agrupación de empresas e instituciones prestadoras de servicios de salud, facultades de medicina, centros y laboratorios de investigación. Sin embargo, mientras el territorio no se pience y organice como tal, no es ni *polo* ni *ciudad de la salud dentro de la gran ciudad*, ni *parque tecnológico urbano de salud*. A veces se especula cuando se piensa que por existir una agrupación de instituciones de salud, ese territorio ya es un polo de salud, o una ciudad de la salud o un parque científico y tecnológico urbano de salud. Porto Alegre, cuando inicio en 1994 el proceso de Tecnópolis, tenía un gran proyecto de polo de salud, y en 2008 no había sido posible organizarlo a pesar de que ahí están las instituciones que lo podrían hacer realidad. Lo mismo podría manifestarse del llamado polo de salud de Florida-blanca en el Área Metropolitana de Bucaramanga, y del proyecto Ciudad Salud de Bogotá.

Resumiendo, un polo dentro de una ciudad es una ciudad de la ciudad, y como tal debe pensarse, gestionarse y proyectarse. Un polo del conocimiento o de la innovación dentro de una ciudad, debe concebirse como un proceso de sinergias que susciten su desarrollo endógeno, con sus servicios, instituciones y otros instrumentos de un territorio.

iii) Los *corredores del conocimiento y de la innovación* es otra posible figura de polo, en la cual se integran dos o más territorios contiguos de una ciudad para concebir un gran territorio de empresas innovadoras, universidades, centros de investigación y desarrollo tecnológico. Sería el caso hipotético de la integración de un corredor de alta tecnología en Bogotá, conformado por la Ciudad Aeropuerto El Dorado (siempre y cuando incluya parques tecnológicos en su modernización y expansión urbanística), el *anillo de la innovación* (Universidad Nacional de Colombia, zona industrial de Puente Aranda y otros centros de investigación y de servicios tecnológicos ahí localizados), el *plan centro* donde está ubicada la Universidad de los Andes, la primera universidad privada de Colombia en investigación y donde también tienen asiento otras importantes universidades con capacidades en áreas soft. Este podría ser uno de los corredores más avanzados de América Latina. Las condiciones y los agentes están, pero lo que aún no está es el modelo de desarrollo del corredor. (Acosta J, 2006)

iv) Una ciudad de pequeño o mediano tamaño especializada en actividades de alto valor agregado, o especializada en industrias tradicionales con elevado valor agregado en torno a las cuales se integran comunidad, universidades, empresas, gobierno, entidades financieras, es un *polo de tecnología y/o de innovación*. Manizales, San Carlos, Nueva Friburgo, son ejemplos en este libro, así como otras ciudades de pequeño y mediano porte irrigadas por el globo en los países desarrollados y en los países emergentes más dinámicos en su transformación socioeconómica y social.

v) Un proyecto que emerge como parte de un proceso de reestructuración de su actividad inicial, como la *Ciudad del Saber* en la zona del Canal Interoceánico de Panamá, donde antes funcionó una base militar, es buen ejemplo de un *polo del conocimiento, de la innovación y del emprendimiento en industrias sustentables de alta tecnología*, con condiciones inéditas en cualquier lugar del planeta, y bajo la orientación de dos dirigentes empresariales y visionarios lanzaron una iniciativa apoyada por el Gobierno Nacional, es ahora una realidad en rápida concreción con un proyecto

principal: *el Tecnoparque Internacional de Panamá*. La Ciudad del Saber es el motor para transformar en el largo plazo toda la zona del Canal de Panamá en un corredor internacional sustentable del conocimiento y de emprendimiento.

vi) Se tiene otra variante de polo como el de un *parque tecnológico* de gran tamaño, ubicado entre dos pequeñas ciudades (caso de Nueva Hamburgo y Campo Bom con 200.000 y 60.000 habitantes respectivamente), que une dos poblaciones vecinas especializadas en la misma actividad productiva: cuero y calzado. Es decir, en vez de unir bares, restaurantes, cafeterías, centros comerciales, empresas de cualquier tipo, como por lo general acontece en nuestros países, las conecta el emprendimiento, la innovación y el conocimiento, para dar asiento a empresas e instituciones que conduzcan a la economía a transformar su patrón de especialización. Es el proyecto del parque tecnológico del Valle de Sinos, asumido como proyecto del Municipio de Campo Bom, gracias a la visión de su alcalde a partir de una propuesta del Centro Universitario Feevale de la vecina ciudad de Nueva Hamburgo, ubicada a 10 kilómetros de Campo Bom.

La vía que une los dos municipios y otros de la misma región, se conoce como la *Ruta de la Innovación 239*, que a su vez es parte de la gran área tecnopolitana de Porto Alegre. En Colombia un desarrollo de estas características sería pensable en la región del Eje Cafetero entre las ciudades de Manizales y Pereira; en el norte de Bogotá donde está ubicada una aglomeración de universidades y colegios y el municipio de Chía; en el área metropolitana de Bucaramanga; y en la región de Rionegro cerca de Medellín.

vii) Finalmente, y no por ello se agotan las tipologías de polos y de parques científicos tecnológicos, está el hipotético caso de una universidad que es el centro del desarrollo de una ciudad o región y por tanto puede constituirse, a partir de las potencialidades de su factor humano, de su infraestructura de investigación y su visión del futuro, en un *polo de innovación y de emprendimiento universitario*. Es el caso del proceso en construcción del polo de innovación de la Universidad Tecnológica de Pereira, con el cual se cierran las reseñas de este capítulo.

En última instancia un parque tecnológico es un polo. Pero un polo puede ser un territorio que incluya uno o más parques tecnológicos. Además, un parque científico o tecnológico es a escala, un espacio que concentra los componentes productivos, emprendedores y de ciencia, tecnología e innovación de la economía y de la sociedad del conocimiento. Por eso, los polos y los parques científicos y/o tecnológicos son de tan difícil emergencia en economías no desarrolladas y por lo mismo su gestación y desarrollo emerge con menos dificultades en los países cuyo nivel tecnocientífico y productivo es más avanzado.

Con esta sucinta explicación, será más fácil avanzar a explicar el tema de los parques científicos y tecnológicos y su importancia en la construcción de ciudades de futuro.

## PARQUES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS

Son ambientes de conocimiento, innovación, creatividad y emprendimiento para la transformación productiva y social de una economía que pretende avanzar a una nueva etapa de



desarrollo tecnoeconómico. Son por tanto un poderoso instrumento de las políticas y estrategias de largo plazo de un territorio. Son además instrumentos poderosos de las políticas productiva, científica y tecnológica, y de educación de un país.

De esta manera, un parque científico o tecnológico es un medio y no un fin, por poderosa que sea la iniciativa en términos del tamaño y de la visión del proyecto. Ningún instrumento es equivalente a toda la concepción de un modelo de *transformación* de un territorio. El desarrollo es una dimensión superior que implica elaboraciones trascendentes en materia de visión, modo, modelo, consensos, múltiples escenarios, apuesta, políticas, estrategias, programas y proyectos.

Aceptados como instrumentos del desarrollo, los parques sirven para articular factores como: (Font A., 2000)

- Emprendimiento/personas.
- Ciencia y tecnología/ ideas.
- Financiación/recursos.
- Know-how/conocimientos.

El surgimiento de estos ambientes concentrados y a la vez difusores de cambio productivo y tecnológico, emergió de la necesidad o de la visión de pasar de la especialización de un paradigma pasado, primario o industrial; a un paradigma emergente de industrias y servicios avanzados en la sociedad del conocimiento.

El paradigmático caso del Silicon Valley de California, nació de la visión del profesor Frederick E. Terman, que desde la Universidad de Stanford en la década de los años 1930, comenzó a impulsar proyectos emprendedores en el campo de la electrónica, para transformar una economía especializada en la fruticultura que no daba señales de querer emigrar a nuevas actividades. (Spolidoro R, Valetéc, 2006). Tumar barreras mentales siempre ha sido y será difícil, sobre todo en sociedades con dependencia intelectual y científica y tecnológica.

### *Parques científicos y tecnológicos en Brasil*

Los magros resultados obtenidos en los países latinoamericanos con la implementación de "*instrumentos milagrosos*", se deben exclusivamente a errores de partida, de concepto, de referencia y de contexto. Tal es el caso de Brasil de mediados de los años 1980, cuando se intentó desarrollar parques tecnológicos, cuando no estaban dadas condiciones suficientes, y en medio de una crisis macroeconómica, que siempre desplazan el futuro para atender las angustias del presente por errores del pasado.

Sin embargo, del proyecto de los parques tecnológicos surgió un gran movimiento de incubadoras de empresas, para las cuales el país sí estaba más necesitado y sus condiciones estaban dadas. Por eso, rápidamente diseñaron mecanismos de política para que las incubadoras tecnológicas emergieran.

En los años 1990 y comienzos de los 2000, Brasil mejoró sus capacidades en materia de política e infraestructuras de ciencia y tecnología, de proyectos universidad-empresa-estado,

impulso a los arreglos productivos locales (APL), desarrollo de regiones y sobre todo de ciudades (Brasil dispone de un Ministerio de Ciudades), y de una política de desarrollo productivo estratégica en actividades de futuro.

De esa manera, se retomó la importancia de los parques tecnológicos: Brasil ya estaba preparado, porque confluyeron factores, capacidades y potencialidades estructurales. Los avances no han sido producto de una avalancha desconectada de iniciativas individuales, sino por la construcción de consensos entre actores, la convergencia de políticas de Estado, y la convergencia de esfuerzos entre los niveles municipales, estatales (departamentos, provincias, regiones en otros países) y federales (Estado del país), y por la construcción de sólidos sistemas productivos, y de ciencia, tecnología, innovación y emprendimiento.

### *Parques tecnológicos en España*

Algo parecido a lo acontecido en el proceso brasilero de parques tecnológicos, sucedió en España, cuando un cúmulo de iniciativas impulsadas por la Unión Europea a comienzos de los años 1980, no pudieron arraigarse de manera pronta en las ciudades donde fueron implementados los Parques Tecnológicos (PT). Sin embargo, con el correr de los años, que fue también un "correr" en el desarrollo productivo, científico, tecnológico y de las regiones autónomas españolas, los parques tecnológicos son proyectos en pleno desenvolvimiento. Son parte estratégica de las autonomías territoriales. El triángulo de Sábato: sector público, privado y academia, traducido a través de modelos y programas universidad - empresa - estado, que se puede leer también como un triángulo de investigación, empresas y políticas públicas, sigue vigente y por supuesto se recrea permanentemente.

España disponía en 2007 de 22 parques y más de 40 nuevos proyectos asociados en marcha para los años inmediatos, con los cuales todas las provincias españolas tendrán un parque tecnológico. Los impactos con los Parques han sido muy positivos en términos de su especialización en áreas industriales y de servicios de alta tecnología. En materia de empleo, más de 120.000 puestos de trabajo dedicados a I+D+i y más de 50% del personal de España que hace investigación y desarrollo se concentra en los PT. Del mismo modo, en el ámbito económico el PIB de los PT, tiene una creciente participación en el PIB del territorio respectivo - entre 3.5 a 5.0% - y en el PIB nacional de 0.44 en 2001 a 0.69% en 2005. (Infyde, 2007).

### *Parques tecnológicos en Colombia*

En Colombia, de los parques tecnológicos pensados y gestados en los años de cambio de milenio, sólo sobreviven dos iniciativas: el parque tecnológico de Antioquia y el parque tecnológico de Guatiguará en Bucaramanga. El primero atraviesa por un periodo de reformulación del modelo y el segundo dispone de centros de investigación pero no de empresas, por tanto no es aun un parque, ni científico, ni tecnológico.

Los demás proyectos que tuvieron apoyo de la cooperación española en los estudios de prefactibilidad, pasaron del escritorio a los anaqueles de los proyectos olvidados. La red de los

llamados Parquesoft de iniciativa privada, exceptuando el *Parquesoft* de Cali, son incubadoras o centros de software y no parques tecnológicos. Sin embargo pueden llegar a ser los embriones o la fase previa de unos PT especializados en TICs, o un núcleo de emprendimiento importante y necesario en el marco de modelos más robustos de emprendimiento e innovación del territorio, como está aconteciendo en Medellín y Manizales. Los parques tecnológicos deberían estar en Colciencias como instrumentos del Sistema Nacional de CTI y como instrumentos de la política de competitividad y de productividad siempre y cuando ésta se concentre en actividades de alto valor agregado.

Impulsar parques científicos y tecnológicos, incubadoras de empresas de alta y media-alta tecnología, centros de emprendimiento, e inversiones en centros de desarrollo tecnológico, para amparar unas vocaciones tradicionales en declive o con escasas posibilidades de transformación y diversificación productiva y tecnológica, significa encapsular la sociedad y la economía, dilapidar recursos escasos, y agotar prematuramente instrumentos que nacieron para cambiar culturas, sociedades, economías y políticas.

Si Colombia diseña una política productiva estratégica, es decir, concentrada en actividades - sectores generadores de alto valor agregado e integrada con las políticas de ciencia, tecnología y educación, las incubadoras, los parques tecnológicos, los centros de I+D, los spin off universitarios y desde las medianas y grandes empresas, en el marco de sólidas iniciativas universidad - empresa - estado, la oportunidad de la nación de dar un salto al desarrollo, dejaría de ser un sueño antes del año 2032.

### ¿QUÉ SON LOS PARQUES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS?

Para la Asociación Internacional de Parques Tecnológicos - IASP, un parque tecnológico es una organización dirigida por profesionales especializados, cuyo objetivo fundamental es aumentar la riqueza de la comunidad donde está instalado mediante la promoción de una cultura de la innovación y de la competitividad de las empresas e instituciones generadoras de conocimiento instaladas en el parque y para las entidades asociadas. Para tal fin el parque debe estimular y gerenciar el flujo de conocimiento y tecnología entre universidades, instituciones de investigación, empresas y mercado; estimular la creación y crecimiento de empresas innovadoras mediante mecanismos de incubación y de generación centrifuga de emprendimientos (spin - off), y ofrecer otros servicios de valor agregado y espacios e instalaciones de calidad. (Spolidoro R. Valetc, 2006).

Con base en esta definición, un parque científico y tecnológico sería *"un proyecto dotado de espacio físico, que tiene relaciones de colaboración con universidades, centros de investigación u otras instituciones de educación superior y concebido para fomentar la creación e instalación de industrias innovadoras basadas en la tecnología, o de empresas del sector terciario con alto valor añadido. Todo ello a partir de un sistema de gestión del propio parque que participa activamente en los procesos de transferencia tecnológica e incremento del valor añadido de las empresas usuarias del parque"*. (Infyde, 2007)

Para la Asociación Nacional de Entidades Promotoras de Tecnologías Avanzadas Anprotec de Brasil,<sup>2</sup> un parque tecnológico es:

- un complejo industrial de base científico – tecnológica planificado, de carácter formal, concentrado y cooperativo, que agrega empresas cuya producción se sustenta en investigación tecnológica desarrollada en los centros de I+D vinculados al parque;
- un emprendimiento promotor de cultura de la innovación, de la competitividad y del aumento de la capacitación empresarial, fundamentado en la transferencia de conocimiento y tecnología, con el objetivo de incrementar la riqueza. (Spolidoro R y Valetec, 2006)

La Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España (APTE), los define como un proyecto generalmente asociado a un espacio físico que posee las siguientes funciones:

- Mantiene relaciones formales y operativas con las universidades, centros de investigación y otras instituciones de educación superior.
- Está diseñado para alentar la formación y el crecimiento de empresas basadas en el conocimiento y de otras organizaciones de alto valor añadido pertenecientes al sector terciario, normalmente residentes en el propio parque.
- Posee un organismo estable de gestión que impulsa la transferencia de tecnología y fomenta la innovación entre empresas y organizaciones usuarias del parque.

Los objetivos que definen un parque científico, según la IASP pueden resumirse en tres puntos:

- Establecer fuertes conexiones funcionales con las universidades y centros de investigación.
- Incentivar el crecimiento y creación de industrias basadas en el conocimiento, así como de formas terciarias especializadas, capaces de generar un alto valor añadido.
- Fomentar la transferencia de tecnología a las empresas arrendatarias del espacio que conforma el parque.

Si tenemos en cuenta casos de este libro (como el TECNOPUC de Río Grande do SUL), corresponde a este tipo de parque. Los objetivos perseguidos por los parques tecnológicos son:

- Convertirse en punta de lanza en el campo de la innovación y el desarrollo tecnológico.
- Favorecer la concentración de la actividad económica y tecnológica como mecanismo de estímulo y desarrollo de nuevas actividades de I+D+i (empresas innovadoras y de servicios avanzados).
- Promover y favorecer la creación de nuevas empresas de alta tecnología (nacionales/extranjeras).
- Propiciar la generación de una oferta de servicios avanzados.
- Generar una nueva dinámica de colaboración entre el tejido empresarial, la universidad y los centros de desarrollo tecnológico.

---

<sup>2</sup> Anprotec es la red brasilera de incubadoras y parques tecnológicos.

Las experiencias del Tecnoparque Internacional de Panamá y del Parque Tecnológico de Valetéc en Campo Bom, que a continuación se reseñan, corresponden a la idea de parque tecnológico. Sin embargo, y tal como se dijo líneas atrás, estas iniciativas hacen parte de proyectos mayores: el Tecnoparque de Panamá al proyecto de la Ciudad del Saber, un polo sustentable del conocimiento y del emprendimiento; y el parque tecnológico de Campo Bom, a la visión de construir una región de la innovación. El naciente proyecto de la Universidad Tecnológica de Pereira, corresponde a un polo de la innovación para generar empresas del conocimiento desde las capacidades de investigación de la institución y de concebir el campus como un parque tecnológico. Este esquema de *polo – parque – universidad – empresa* sería una innovación conceptual y una innovación como modelo de desarrollo territorial en Colombia y en muchos países de América Latina.

El verdadero valor agregado de un parque se encuentra en la articulación y potenciación de las relaciones entre los actores del sistema de ciencia-tecnología-empresa, sector público, universidad, laboratorios, centros de investigación, centros de desarrollo tecnológico, empresas innovadoras, entidades financieras, promotores de construcciones, compañías arrendatarias. Por tanto, el efecto de un parque dependerá de su capacidad de crear redes eficaces dentro del parque como entre los agentes productivos, con su entorno y el tejido productivo local/regional. La mera presencia de todos o muchos de los agentes no es condición suficiente para la emergencia del tipo de relaciones que en última instancia diferencian y otorgan valor agregado al parque científico o tecnológico, en relación a otros tipos de espacios industriales o de innovación. (Infyde, 2007)

Así como hay distintos tipos de ciudades del conocimiento, también hay variaciones de parques, pero la diferencia en las definiciones y objetivos, son de énfasis y de matices, pero todos son distintos porque toda realidad es diferente. Puede haber procesos hermanos, porque ciertas características son parecidas, pero no son ni serán jamás proyectos iguales.

## **EL TECNOPARQUE INTERNACIONAL DE LA CIUDAD DEL SABER EN PANAMÁ UN POLO SUSTENTABLE DEL CONOCIMIENTO \***

### **LA CIUDAD DEL SABER**

El proyecto Ciudad del Saber forma parte de un conjunto mayor de iniciativas donde importantes sectores de las comunidades empresarial y cultural se hicieron cargo de la gestión de servicios culturales de gran importancia para Panamá, cuyos costos y cuya complejidad excedían la capacidad del Estado. Ese proceso, a su vez, se vio acompañado de numerosas iniciativas de diálogo que propiciaron la creación de un clima de concertación de esfuerzos, expresado en proyectos de Estado, a través de los cuales la administración estatal transfiere responsabilidades y recursos a entidades privadas no lucrativas, para el desarrollo de iniciativas de interés público.

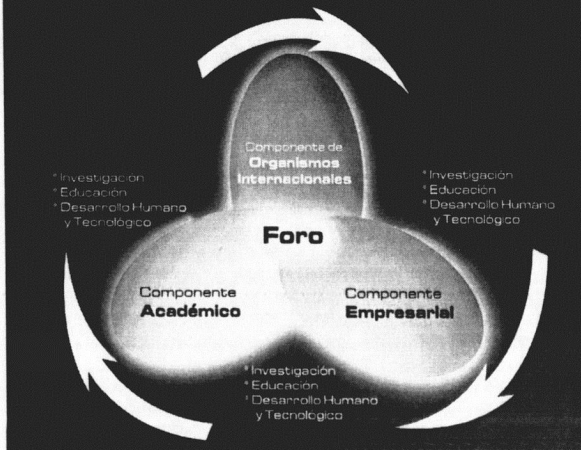
En ese contexto, un grupo de distinguidos empresarios de gran éxito y experiencia en sus respectivos campos de actividad, de reconocida trayectoria en actividades de servicio público, en particular en el campo de las relaciones exteriores, y vinculados al Consejo del Sector Privado para la Asistencia Educativa, invitó a destacados intelectuales, científicos y académicos panameños a colaborar en la creación de un proyecto que, tal como lo describe el Decreto – Ley del 6 de

febrero de 1998, tiene por objetivo la promoción y el establecimiento de centros de investigación e innovación en el campo científico, tecnológico, humanístico y cultural, la transferencia de conocimientos para su uso en actividades productivas (incubadoras y parques tecnológicos) y de programas, procurando niveles de excelencia en cada actividad.

De este modo, el entonces Presidente de la República, Ernesto Pérez Balladares, presentó en 1994 la Ciudad del Saber en la Primera Cumbre de las Américas como un proyecto destinado a cambiar las armas y soldados que hasta entonces había alojado el Fuerte Clayton, por libros, estudiantes y científicos, al servicio del desarrollo de Panamá y la región. El respaldo de todos los sectores de la vida nacional permitió que el Decreto Ley correspondiente recibiera la aprobación unánime de la Asamblea Nacional cuatro años después.

La Ciudad del Saber es un complejo internacional para la educación, la investigación y la innovación, organizado para promover y facilitar la sinergia entre universidades, centros de investigación científica, empresas de la economía del conocimiento y organismos internacionales. El complejo está a cargo de la Fundación Ciudad del Saber, una organización privada sin fines de lucro creada en 1995, cuya Junta de Síndicos está integrada por representantes de los sectores académico, empresarial, laboral, legislativo y gubernamental. La misión de la Fundación Ciudad del Saber es garantizar el desarrollo de la Ciudad del Saber como un espacio donde se promueve la sinergia entre sus componentes.

## Componentes de la Ciudad del Saber y sus Sinergias



La Fundación tiene la misión de poner el conocimiento al servicio del desarrollo sostenible, fomentando las ventajas competitivas de Panamá y su entorno regional. Con ese propósito, administra el proyecto Ciudad del Saber, organizado en tres componentes principales: empresarial, científico – académico y de cooperación internacional.

El proyecto Ciudad del Saber tiene el objetivo de crear condiciones que estimulen relaciones de colaboración entre organizaciones vinculadas a la generación, la difusión y la aplicación del conocimiento a la producción. Con ese propósito, el proyecto articula tres redes distintas de gestión del conocimiento:

- una red interna, compuesta por las entidades afiliadas al Proyecto
- una red local, integrada por las entidades radicadas en Panamá que mantienen convenios de colaboración con la Fundación
- una red externa, que reúne a las organizaciones del exterior que han establecido acuerdos de mutuo reconocimiento y colaboración con la Fundación.

La Ciudad del Saber promueve y facilita las interacciones entre su red interna, su red local y su red global, con el propósito de estimular las sinergias entre los seis tipos de organi-

zaciones que las integran, para fomentar una gestión integrada del conocimiento al servicio del desarrollo sostenible.

- Empresas
- Programas académicos
- Organizaciones de investigación
- Organizaciones no gubernamentales
- Organismos internacionales
- Organismos gubernamentales

A comienzos de 2008 el número de organismos y de programas académicos son:

- Organizaciones internacionales vinculadas a la Ciudad Del Saber: 20
- Casa de las Naciones Unidas en la Ciudad del Saber: 20.
- Programas académicos: 38.

La Ciudad del Saber acoge iniciativas innovadoras en materia de negocios, investigación, educación y cooperación internacional, en áreas como:

- Tecnología de la información y de la comunicación.
- Logística y servicios de apoyo a la producción.
- Gestión empresarial y cultura emprendedora.
- Gestión ambiental: conservación, consultoría, tecnologías de gestión.
- Biociencias.
- Negocios internacionales.
- Desarrollo humano: educación, salud, cultura, asistencia humanitaria.

En síntesis, la misión de la Ciudad del Saber consiste en *ser un centro Internacional de excelencia para la generación, difusión y aplicación del conocimiento, al servicio del desarrollo humano, aprovechando las ventajas competitivas de Panamá.*

## **TECNOPARQUE INTERNACIONAL DE PANAMÁ**

El Tecnoparque Internacional de Panamá (TIP en adelante): el componente empresarial de la Fundación Ciudad del Saber - es un parque científico-tecnológico que cumple uno de los objetivos principales de la fundación, la aplicación práctica del conocimiento.

Es una iniciativa que promueve una relación directa entre organismos de investigación y desarrollo tecnológico y el mundo de la producción y de la empresa, para incrementar la eficiencia, productividad y competitividad de las empresas involucradas.

El tecnoparque hospeda y ofrece asistencia de varios tipos a empresas innovadoras y de excelencia que hagan uso práctico de la tecnología aplicada. La investigación y la transferencia de tecnología y el conocimiento son características que el tecnoparque promueve y espera de sus empresas.

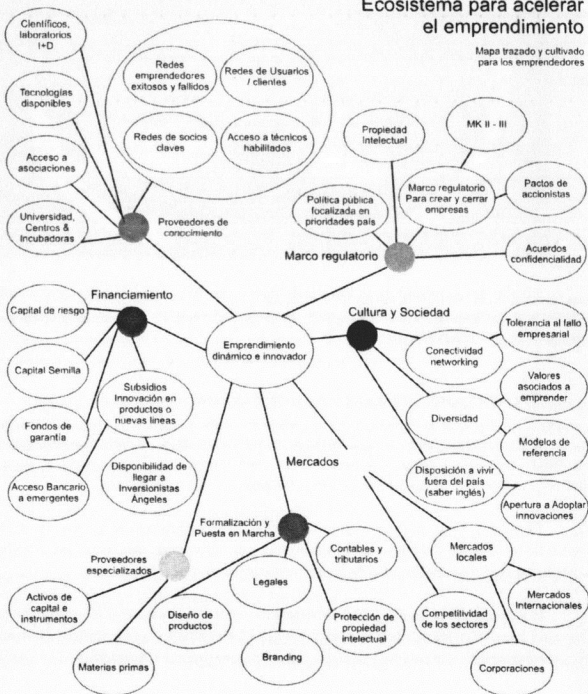


El TIP cuenta además con un novedoso acelerador tecnológico que impulsa el desarrollo de empresas innovadoras de alta tecnología, en el contexto de un modelo ecosistémico para el emprendimiento innovador, cuyos componentes se constatan en la gráfica siguiente. Este acelerador fue creado a comienzos de los años 2000. Veamos algunos resultados de su gestión:

- 1.000 prospectos de negocios.
- 35 empresas formalmente creadas.
- 100+ emprendedores al año entrenados en planes de negocios.
- 14 proyectos en cartera.
- 6 patentes internacionales registradas.
- Formación de primera red de inversionistas ángeles, con inversiones por encima de US\$700,000

## Ecosistema para acelerar el emprendimiento

Mapa trazado y cultivado para los emprendedores



## **BENEFICIOS Y VENTAJAS EN EL TECNOPARQUE INTERNACIONAL DE PANAMÁ**

- Incentivos fiscales y migratorios a través de la afiliación al proyecto de la Fundación Ciudad del Saber.
- Servicios de telecomunicaciones, informática y tecnología educativa, incluyendo un centro inteligente de alta tecnología con capacidad necesaria para teleconferencias, educación a distancia, conexiones rápidas a internet y otros servicios.
- Un Point of Presence - POP - con acceso directo a la porción terrestre de 5 cables de fibra óptica internacional que cruzan por Panamá (PAC, SAC, ARCOS, Panamericano y MAYA).
- Infraestructuras y edificaciones, fácilmente adaptables a usos diversos.
- Servicios complementarios de alojamiento y alimentación.
- Instalaciones deportivas y recreativas.
- Acceso a los principales centros de educación superior e investigación científica del país.
- Acceso a la cuenca del Canal de Panamá, un laboratorio viviente para la investigación científica y la innovación tecnológica en la gestión de ecosistemas tropicales de alta complejidad.
- Localización céntrica: a orillas del Canal de Panamá, a 15 minutos del centro de la Ciudad de Panamá, a 5 minutos del complejo turístico de Amador y a 45 minutos de la ciudad de Colón, localizada en la entrada atlántica del Canal de Panamá.

### **INCENTIVOS PARA USUARIOS AFILIADOS**

#### *Fiscales*

- Exoneración de todo impuesto, contribución, tasa o derecho de importación sobre las máquinas, equipos, mobiliario, vehículos, artefactos e insumos necesarios para el desarrollo de compañías aceptadas en el Tecnoparque de la Ciudad del Saber.
- Exoneración del impuesto de transferencias de bienes corporales, muebles y servicios (ITBMS) sobre maquinarias, equipos, vehículos, artefactos e insumos que adquieran y que sean necesarios para el desarrollo de compañías aceptadas en el Tecnoparque de la Ciudad del Saber.
- Exoneración de cualquier impuesto, tasa, derecho o gravamen que grave el envío de dinero al extranjero.

#### *Infraestructura y Ubicación*

El Tecnoparque Internacional de la Ciudad del Saber cuenta con compañías dedicadas a actividades de carácter innovador y de tecnología; se encuentra ubicado en un área de 20 hectáreas la cual ofrece soluciones adaptables a empresas de mediana y alta tecnología, a través de 19 edificios con un área disponible de aproximadamente 28.000 metros cuadrados.

## ALGUNOS CRITERIOS DE ADMISIÓN AL TECNOPARQUE INTERNACIONAL DE PANAMÁ

### *Carácter innovador y flexible*

Se considera innovador aquel programa o actividad que cumpla con al menos dos de tres requisitos fundamentales:

- Programa o actividad que no tenga equivalente en el país.
- Metodología o transferencia de una tecnología sin equivalente en el país, aplicada al desarrollo de un campo de actividad ya existente en Panamá.
- Acorde a las condiciones que ofrece la Ciudad del Saber para poder ser llevada a cabo en Panamá.

### *Disposición a la sinergia con los demás componentes del proyecto Ciudad del Saber*

Las empresas, programas académicos y de investigación u organismos internacionales que soliciten su afiliación deben expresar su disposición para conformar vínculos o actividades colaborativas con otros programas académicos, de investigación y de desarrollo tecnológico, vinculados a la red local y la red global que la Ciudad del Saber relaciona entre sí.

### *Infraestructura tecnológica y organizativa*

- Vigencia tecnológica del proceso de producción.
- Nivel tecnológico del producto final.
- Nivel tecnológico de la maquinaria de producción.
- Equipos más destacados y país de origen de la maquinaria de producción.
- Valor de compra y fecha de adquisición de la maquinaria de producción.
- Equipamiento de I+D.
- Valor de compra y fecha de adquisición del equipo de I+D.
- Inversiones realizadas durante los cinco últimos ejercicios en I+D.
- Sistema de calidad en la empresa.

### *Actividad en I+D*

- Actividades de I+D efectuadas y/o previstas.
- Si dispone de departamento de I+D.
- Personal dedicado a I+D.
- Gastos anuales en actividades de I+D.
- Porcentaje de gastos en I+D en relación al volumen de facturación.
- Porcentaje de I+D subcontratada.
- Acuerdos y colaboraciones con universidades y centros de investigación.
- Gastos anuales por transferencia de tecnología.
- Porcentaje de los gastos por transferencia de tecnología en relación al volumen de facturación.

### *Algunos resultados a comienzos de 2008*

Empresas en el Tecnoparque: 58 y 6 microempresas innovadoras en el acelerador del tecnoparque.

## **VALETEC Y EL PARQUE TECNOLÓGICO DEL VALLE DEL SINOS EN CAMPO BOM – RIO GRANDE DO SUL \***

La idea de la creación de un espacio dedicado a la tecnología nació del Centro Universitario Feevale de Nueva Hamburgo, a diez kilómetros de Campo Bom, con el propósito de impulsar acciones innovadoras para superar los impactos de las periódicas crisis enfrentadas por el sector de cuero y calzado del Valle de Sinos, principal especialización económica de la región, que en la práctica funciona como un distrito industrial o *arreglo productivo local* (APL). Este caso es otra experiencia de transformación productiva de un sector industrial tradicional a especializaciones de alto valor agregado.

La Asociación de Desarrollo Tecnológico del Valle (VALETEC), constituida en 1998, es una sociedad civil, de derecho privado, sin fines lucrativos. VALETEC tiene por objetivo general, promover acciones dirigidas al desarrollo tecnológico de la Región del Valle del Rio del Sinos, impulsando la integración regional, incentivando el emprendimiento, la creación y desarrollo de empresas intensivas en conocimiento e investigación. Puede administrar *hábitats* de innovación tecnológica como incubadoras, condominios empresariales (espacios para pymes), parques y polos tecnológicos, así como otras acciones de interés de las instituciones integrantes. Dentro de los compromisos, se destaca: contribuir a elevar la calidad de vida del Valle de Sinos, articulando la cooperación entre sociedades, gobiernos, empresas e instituciones de enseñanza e investigación para el desarrollo pleno y sustentable de la región.

Una de las características de VALETEC es la gestión compartida. Su cuadro de socios está conformado por instituciones de enseñanza técnica y superior, entidades representativas del medio empresarial, así como las propias empresas, intensivas en conocimiento, instaladas en la Ruta de la Innovación (Rodovía RS-239), organismos gubernamentales de las esferas municipal, estadual y federal, instituciones encaminadas al fomento científico, tecnológico, económico y de apoyo a las micro y pequeñas empresas y centros de I+D. Los socios fundadores de VALETEC son la Asociación Pró-Enseñanza Superior en Nuevo Hamburgo (ASPEUR), auspiciadora de Feevale, y la Asociación Comercial, Industrial y de Servicios de Nueva Hamburgo, Campo Bom y Estancia Velha (ACI-NH/CB/EV). En total, son más de 30 socios.

## **EL PARQUE TECNOLÓGICO DEL VALLE DEL SINOS**

El Parque Tecnológico del Valle de Sinos, administrado por VALETEC, tiene capacidad para acoger en su primera fase, más de 100 empresas intensivas en conocimiento, centros de investigación,

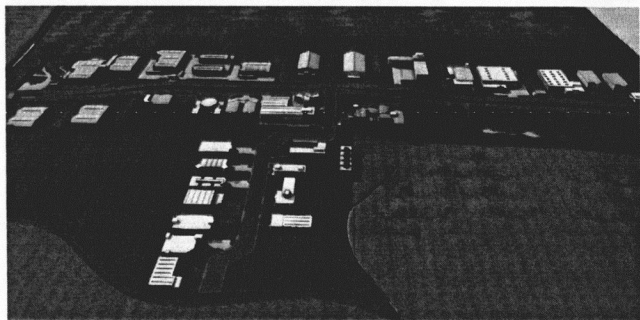
organizaciones dirigidas al desarrollo científico, tecnológico y económico, y prestadores de servicios avanzados. Es uno de los 15 parques tecnológicos implantados en Brasil (Anprotec, 2006).

Las negociaciones y estudios para mirar la viabilidad del Parque Tecnológico se iniciaron en 1998. Desde el comienzo, empresas interesadas participaron en los encuentros que fueron moldeando el perfil del proyecto. Miembros que hoy están vinculados al proyecto, habían visitado parques tecnológicos e incubadoras de varios países, entre ellos: Canadá, China, España, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Inglaterra, Irlanda y Portugal, con el objetivo de adaptar buenas prácticas.

La implementación efectiva del proyecto se inició en 2002, cuando el municipio de Campo Bom se comprometió a donar tierras a la Aspeur. Actualmente, la primera fase del Parque Tecnológico del Valle de Sinos abarca una área de 365.000m<sup>2</sup>.

La participación de Aspeur fue decisiva para la concreción del proyecto. La entidad construyó el Núcleo de Extensión Universitaria de Feevale, instancia conformada por una incubadora de base tecnológica, servicios de enseñanza, investigación y extensión académica de Feevale, y de administración y emprendimiento. El emprendimiento atrae emprendedores, empresarios e investigadores, funcionando como un verdadero polo diseminador de nuevos negocios, productos, servicios y conocimientos tecnológicos.

Las empresas residentes en el Parque Tecnológico tienen acceso a una amplia gama de beneficios, como infraestructura de servicios y la posibilidad de establecer relaciones con instituciones de enseñanza y alianzas en investigación. También pueden usufructuar de un ambiente natural, con áreas verdes, destinadas al descanso y la convivencia creativa, en las márgenes de la Ruta de la Innovación 239.



**Proyección de la Primera Fase del Parque Tecnológico del Valle del Sinos a 2012.**

### *Objetivos*

- Ampliar la competitividad internacional del sector de cuero y calzado del Valle de Sinos.
- Desarrollar nuevas vocaciones productivas.
- Generar empleo y renta, elevar la calidad de vida de la población y contribuir al desarrollo sustentable de la región.

### *Estrategias*

- Promover la sinergia entre empresas, gobierno, instituciones de educación e investigación y demás agentes de desarrollo.
- Promover la innovación sistemática en todos los dominios.
- Promover la creación, atracción, instalación y desarrollo de empresas intensivas en conocimiento en el Valle de Sinos.

El Parque Tecnológico acoge empresas e instituciones que desarrollen y vengan a desarrollar tecnologías limpias, aplicadas en las siguientes áreas prioritarias:

- Agropecuaria y agroindustria
- Automatización e informática
- Biotecnología
- Cuero y calzado
- Diseño
- Energía
- Medio ambiente
- Telecomunicaciones

Estas áreas prioritarias corresponden a aquellas definidas para el polo de innovación tecnológica del Valle del Río de los Sinos y de investigación en la Universidad Feevale.

### *Público objetivo*

- Empresas consolidadas en el mercado que inviertan o estén interesadas en invertir en tecnología
- Emprendedores que pretendan iniciar un negocio de alta tecnología
- Organizaciones públicas, privadas o mixtas orientadas al desarrollo científico, tecnológico y económico.

Están previstas tres modalidades para la instalación de empresas en la primera fase del Parque Tecnológico:

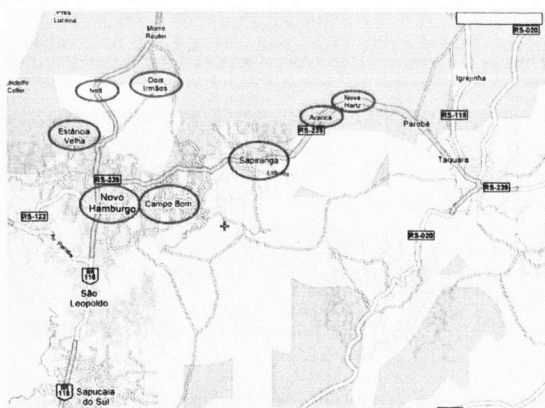
- Preincubación e incubación en la incubadora tecnológica de la Feevale, en operación;
- Instalación en condominios empresariales para la aceleración de pequeñas y medianas empresas, como el Condominio Empresarial Montserrat (en operación en la Ruta de la Innovación) y el Centro Empresarial Alberto Santos Dumont (en construcción)
- Instalación en lotes con sedes propias o arrendados: 10 empresas en operación a diciembre de 2007.

## RUTA DE LA INNOVACIÓN 239

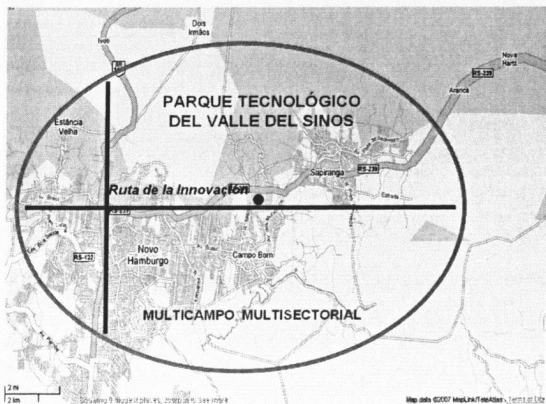
La ruta de la innovación considera inicialmente los municipios de Campo Bom, Novo Hamburgo y Estância Velha, tiene al Parque Tecnológico del Valle del Sinos, en Campo Bom, como núcleo inicial. Se trata de expandir el Parque Tecnológico a lo largo de la Rodovia RS-239 que será, hasta 2012, el eje principal de emprendimiento. En el futuro, hacia el año 2030, también formarán parte del proyecto los municipios de Sapiranga, Ivoti, Dois Irmãos, Araricá y Nova Hartz.

Teniendo a Campo Bom como sede inicial, se visualiza la oportunidad para la expansión de las áreas del parque tal como está contemplado en los planes del Municipio, que desde la década de los años 1960, reservó 350 metros, como mínimo, en cada lado de la Rodovia para actividades exclusivamente empresariales y sustentables. El proyecto recibió apoyo de la Financiadora de Estudios y Proyectos - FINEP/MC, para su desarrollo y pretende extender el concepto de parque tecnológico a los tres municipios, y convertirse así en un proyecto tecnopolitano a su vez integrado a la gran área tecnopolitana de Porto Alegre.

En este sentido, el Campus II de Feevale, por ejemplo, localizado en las márgenes de la Rodovia RS-239, también es parte integrante del gran parque tecnológico, como también empresas intensivas en conocimiento ya instaladas en la región. Por eso es un APL o distrito industrial del conocimiento.



Ruta de la Innovación y el Parque Tecnológico del Valle del Sinos.



Ruta de la innovación del Parque Tecnológico del Valle de Sinos.

### *Ventajas para las empresas*

La red de relaciones que posibilita, por ejemplo, la elaboración de proyectos para la captación de recursos no reembolsables para innovación, ofrecidos por el Ministerio de Ciencia y Tecnología. Otra ventaja importante es la elaboración de proyectos para la captación de financiamiento de bajo costo y de largo plazo, que es posible por la existencia de buenas relaciones entre VALETEC, Feevale y el Municipio de Campo Bom con la Caixa RS, Agencia de Fomento del Estado de Rio Grande do Sul.

### *Beneficios ofrecidos por el municipio de Campo Bom a las empresas*

El Municipio de Campo Bom, por medio del programa de incentivo a la generación de empleos (PIGE), ofrece los siguientes beneficios para empresas en proceso de expansión o para nuevas empresas, que generen impuestos y trabajo:

- Reducción de tasas municipales de servicios
- Asesoría empresarial y tributaria
- Incentivo pecuniario como contribución para pagar recursos humanos
- Exenciones de la tasa de contribución de mejoría e iluminación pública
- Permiso de uso gratuito de energía
- Apoyo para la adquisición de materiales de construcción civil
- Auxilio para el pago de locales
- Permiso para el uso gratuito de hardware y software
- Otros que pueden ser estudiados, de acuerdo con las demandas de las empresas



Es conveniente destacar que el principal actor territorial de este proyecto fue el municipio de Campo Bom, que generó los estímulos fiscales para el desarrollo del parque tecnológico con base en iniciativa de la Feevale. Luego de los resultados e importancia del proyecto, la prefectura de Novo Hamburgo también se sumó al proceso y extendió los estímulos fiscales y de localización a su territorio de influencia.

Esto demuestra la oportuna visión de un mandatario local, pero también como se puede abortar un proyecto de futuro cuando no hay visión en el actor público. En este caso, la proximidad de Campo Bom, permitió que la iniciativa de la Feevale prosperara. Si no se hubiera dado el factor de vecindad, la transformación de esta economía territorial se habría postergado indefinidamente.

## **UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA: HACIA UN POLO REGIONAL DE INNOVACIÓN A 2019 \***

La creciente presión mundial por la creación, uso, transmisión, conservación y aplicación del conocimiento, para la creación de sociedades y economías que hagan una efectiva gestión del mismo, ha generado importantes reflexiones sobre el futuro de los territorios, las naciones, las instituciones e individuos en términos de su estado frente a las nuevas tendencias del mundo. En este contexto, la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP) inició un proceso de transformación a partir del año 2000, con un incremento de la matrícula total al pasar de 3800 estudiantes a 12650 en el 2008, logrando la acreditación de alta calidad y las certificaciones en normas ISO 9001: 2000 y GP 1000:2004, de igual manera se pasó de 10 a 105 grupos de investigación y se incrementó el porcentaje de recursos propios del 5% al 32%. Una nueva fase de esta transformación se inició en 2007 con la formulación del direccionamiento estratégico del nuevo PDI en el que se destaca:

### **NUEVA VISIÓN**

Universidad de alta calidad, líder al 2019 en la región y en el país, por su competitividad integral en la docencia, investigación, innovación, extensión y gestión para el desarrollo humano con responsabilidad e impacto social, inmersa en la comunidad internacional, la cual incorpora como procesos fundamentales la innovación y la gestión del conocimiento.

Como complemento a la nueva visión aparece una nueva misión, que complementa el marco institucional:

Es una universidad estatal vinculada a la sociedad y economía del conocimiento en todos sus campos, creando y participando en redes y otras formas de interacción.

Es una comunidad de enseñanza, aprendizaje y práctica que interactúa buscando el bien común, en un ambiente de participación, diálogo, con responsabilidad social y desarrollo humano, caracterizada por el pluralismo y el respeto a la diferencia, e inmersa en procesos permanentes de planeación.

Es un polo de desarrollo que crea, transforma, transfiere, contextualiza, aplica, gestiona, innova e intercambia el conocimiento en todas sus formas y expresiones, teniendo como prioridad el desarrollo sustentable en la ecorregión Eje Cafetero

La visión y la misión se desarrollarán a través de los siguientes objetivos institucionales:

- Desarrollo institucional fortalecido en la gestión humana, financiera, física, informática y de servicios.
- Universidad con cobertura adecuada y reconocida calidad en el proyecto educativo
- Bienestar institucional facilitando la formación integral, el desarrollo social e intercultural y el acompañamiento institucional.
- Fortalecer la gestión y creación de conocimiento en relación con la investigación, innovación y extensión.
- Fortalecer la internacionalización de la Universidad Tecnológica de Pereira.
- Impacto regional.
- Alianzas estratégicas establecidas entre dos o más actores sociales, diferentes y complementarios del orden nacional e internacional.

La UTP ha decidido formalizar una agenda de impacto regional resultado de los procesos clásicos misionales, de la gestión del conocimiento con retos de resultados en patentes, registros de propiedad intelectual, recursos generados por patentes, creación de empresas de base tecnológica, intervención en políticas públicas y aplicación de conocimientos en la sociedad.

El marco estratégico del objetivo de gestión del conocimiento en lo relacionado con la investigación, la innovación y extensión gira en torno a:

- Patentes aprobadas: la universidad se encuentra comprometida con lograr la aprobación de 4 patentes de las 18 solicitudes a 2012, igualmente se traza como meta de largo plazo, tener aprobadas 36 patentes al año 2019, lo que significa una gran producción investigativa al interior de la universidad.

- La revista científica: es un espacio que tiene el investigador para aportar conocimiento. Para la comunidad científica de la UTP tiene mayor impacto los artículos publicados en revistas de visibilidad internacional integradas a bases bibliográficas, clasificadas por Colciencias como A1 y A2. La Universidad pretende incrementar en 2012 a 12 artículos publicados y para el 2019 alcanzar los 35 artículos publicados en revistas de este tipo.

- Problemas y necesidades resueltas en los sectores académicos, industriales, comerciales, gubernamentales, de servicios, sociales, culturales y ambientales a través de asesorías, consultorías, veedurías, monitorias, prácticas empresariales, servicios tecnológicos especializados (laboratorios de prueba y ensayo y laboratorios de metrología) y pasantías.

La Universidad en su relación con el sector externo, posee fortalezas particularmente con la oferta de servicios tecnológicos especializados y con las prácticas universitarias. Se pretende tener al 2012 un 20% de proyectos apropiados por la sociedad y a 2019 alcanzar el 50% de proyectos apropiados.

- Los impactos a generar desde la UTP se enmarcan en los siguientes ámbitos:

**Políticas Públicas:** se asume como la relación de la UTP desde los procesos de formación, investigación y desarrollo, gestión de la innovación, proyección social, dirección, planeación y administración del servicio educativo con la gestión estatal y no estatal de lo público, en el cumplimiento de los fines sociales del estado y su capacidad de generación de gobernabilidad. El impacto en este aspecto se expresa en normas, leyes, protocolos, documentos de política, presupuestos, programas de intervención y acciones específicas que materializan esos distintos tipos de textos.

**Productivo – Tecnológico:** hace referencia a la conexión entre las actividades de formación, investigación y desarrollo, gestión de la innovación, proyección social, dirección, planeación y administración del servicio educativo de la UTP, con los sectores y actividades de producción y comercialización que se expresan en desarrollos tecnológicos, mejoramiento de la productividad, mejoramiento de la competitividad y otras externalidades.

**Conocimiento:** vinculación a los procesos del servicio educativo con los conocimientos de las personas y las organizaciones, que aportan a su eficiencia y a su efectividad. De este ámbito hacen parte las capacidades basadas en las competencias individuales de los estudiantes, docentes, investigadores y administradores de la Universidad Tecnológica de Pereira.

**Social:** vinculaciones de la universidad con la sociedad, que se expresan en la transformación de las condiciones de bien ser, bien estar y calidad de vida de la población a nivel individual y colectivo.

- Igualmente estos impactos planteados en los diferentes ámbitos deben producir resultados de tres tipos:

**Productos tangibles e intangibles:** la universidad relaciona sus resultados hacia logros o transferencias tangibles, verificables y puestos en circulación y aquellos intangibles obtenidos en su accionar regional y nacional. Toda la universidad tiene la intención de emprender el camino del desarrollo de productos dándole la importancia al interior de sus facultades.

**Logros:** el indicador de logro se encuentra representado en la medida del grado de acuerdo entre lo previsto y lo obtenido frente al grupo o nivel de referencia regional. Este aspecto permite a la universidad la posibilidad de establecer una puesta estratégica de impacto regional toda vez que cada uno de los programas debe contar con capacidades científicas, tecnológicas y de innovación como condición para relacionarse o impactar el medio externo.

**Nivel micro:** impacta las estructuras internas de la UTP, a nivel individual, de grupos y de comunidades de práctica.

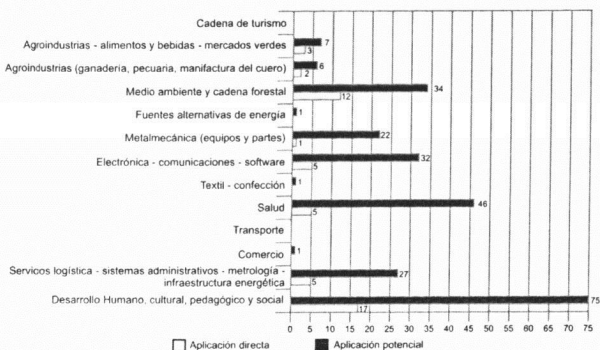
**Nivel intermedio o regional:** cambios que impactan las estructuras externas de vinculación de la UTP con el entorno regional inmediato. Entidades públicas, población, grupos sociales y sector empresarial de la región centro occidente. Los ámbitos que se deben impactar a 2019 con mayores recursos y condiciones son los de: políticas públicas, producción y tecnología, sociedad y conocimiento.

**Nivel macro:** cambios que impactan las estructuras externas que trascienden el nivel regional definido por el PDI, es decir, que vinculan a la UTP con instituciones nacionales e internacionales, con el mercado nacional y global y con la comunidad académica, científica, social, nacional y global.

**Estado del impacto regional:** existe un doctorado en red regional, hay un centro de excelencia que incluye algunas de las universidades de la red Alma Mater; se ha creado un fondo para el fomento de la investigación de las universidades públicas de la red alma máter; y movilidad entre investigadores de las universidades Tecnológica, Caldas y Quindío.

La Comisión Regional de Competitividad ha definido las apuestas productivas de nuestra región, los siguientes son los proyectos de investigación que tiene la universidad tecnológica que apuntan o están relacionados con estas apuestas productivas.

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y SU RELACION CON LA AGENDA DE COMPETITIVIDAD Y LA AGENDA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE RISARALDA





## CAPITULO VI

# INTEGRACIÓN UNIVERSIDAD-EMPRESA-ESTADO: UNIVERSIDAD FEDERAL DE RÍO DE JANEIRO, UNI- VERSIDAD DE SAO PAULO Y UNIVERSIDAD DEL NORTE EN BARRANQUILLA

En los últimos capítulos se ha realizado una amplia referencia a ciudades, polos y parques científicos y tecnológicos, constatando cómo los programas Universidad-Empresa-Estado (U-E-E), que impulsan proyectos de I+D+i entre los centros de investigación y de desarrollo tecnológico y las empresas, son de gran importancia en el desenvolvimiento de la economía del conocimiento, puesto que estimulan el surgimiento de empresas universitarias innovadoras de alta y media-alta tecnología. No obstante, es conveniente reafirmar su relevancia, dadas las dificultades que se han vivido en Colombia y en Latinoamérica para avanzar de manera más contundente en estas dinámicas, que interan conocimiento, sustentabilidad, generación de riqueza y desarrollo endógeno.

Los casos de las universidades Federal de Río de Janeiro y de Sao Paulo, son sucesos de referencia para Colombia y América Latina, ya que complementan la experiencia de una universidad privada, la Pontificia Universidad Católica en Porto Alegre, cuyo ciclo U-E-E se ha completado con la implementación de su Parque Científico y Tecnológico, reseñado en el capítulo cinco. En Colombia, las universidades de Antioquia, en primer lugar, del Norte en Barranquilla, y la Nacional en Manizales, son los mejores procesos universidad-empresa-estado, ya que van por buen camino, tienen el apoyo de Colciencias, de los gobiernos municipales y departamentales, y la vinculación gradual, pro sostenida, del sector privado. El programa U-E-E de la Universidad

del Norte, luego de varios años de excelentes resultados en proyectos de I+D con el sector privado, está dando los primeros pasos a la fase del *spin-off* y *start-up* universitarios; se puede afirmar que las sendas de Medellín y Manizales parecen irreversibles.

La incubadora de Bucaramanga, asociada a la Universidad Industrial de Santander (UIS), impulsa ideas innovadoras derivadas de los centros de investigación. La Universidad Tecnológica de Pereira (UTP), en su plan estratégico 2019, contempla ser un polo de innovación, para lo cual una de sus estrategias es la implementación de un programa U-E-E. Por el contrario, las universidades bogotanas se resisten a dar ese paso, cuando tienen las mejores condiciones para concebir sólidos programas U-E-E, debilidad que se constituye en un desafío para el proyecto Bogotá Emprende, concentrado en incentivar actividades de bajo y medio-bajo contenido tecnológico. Sin embargo, no se puede olvidar que las tres universidades con mayores capacidades en investigación hicieron parte de la creación de la primera incubadora de base tecnológica Colombia, que desafortunadamente cerró operaciones en 2006.

En conjunto, el sendero de los *spin-off* y de las *start-up* desde los centros de investigación y desarrollo tecnológico de las universidades colombianas, está por desarrollarse a partir de un programa nación-territorio-universidad de excelencia en investigación, así como desde los centros de desarrollo tecnológico privados o mixtos, como se anuncia en el marco de la política nacional de CTI 2008-2012. Pero el impulso de un movimiento de *spin-off* universitarios y de los centros de desarrollo tecnológico, no será vigoroso y sostenido hasta tanto el país no implemente una política productiva, exportadora y de innovación selectiva en actividades de alto y medio-alto contenido tecnológico. De igual manera las ciudades deben diseñar una política productiva de CTI y emprendimiento, propia e integral, en el propósito de avanzar hacia ciudades y regiones del conocimiento, de innovación y de creatividad. Para cumplir esto, las universidades deben tumbar barreras mentales y cambiar la normatividad sobre propiedad intelectual.

Para que se de la transformación productiva, es necesario superar la discusión entre la función de la universidad como generadora y transmisora de conocimientos científicos (investigación básica), y la universidad como generadora de desarrollos tecnológicos e innovación (investigación aplicada); las dos son necesarias y complementarias, por no decir que son parte de un sistema indivisible. Un tipo de investigación sin el otro no puede incidir positivamente en el desarrollo de la sociedad, por eso no se puede caer en el error de que se puede hacer investigación aplicada sin condiciones y capacidades en investigación fundamental. De ser así, se estaría disfrazando el rostro de la dependencia tecnológica, y distorsionando las potencialidades de la I+D universitaria, y la importancia de los *spin-off* de los centros de investigación y desarrollo tecnológico en la transformación, competitividad y productividad de las economías nacionales y territoriales.

La experiencia de las dos principales universidades de Brasil es un buen referente para la necesidad que tiene Colombia de avanzar de manera más decisiva en estos temas. Estas dos experiencias son vivo ejemplo de cambios culturales operados al interior de las universidades, del impacto positivo en la economía y en la sociedad, de su fuerte relación con políticas, programas y proyectos de la Política de Desarrollo Productivo, del sistema brasileiro de ciencia y tecnología y del dinamismo transformador de sus ciudades y regiones. Estas narraciones complementan las reseñas de los dos capítulos anteriores en torno a los casos del *Tecnopuc* de Porto Alegre, de la Uni-

versidad de Antioquia en Medellín, de la Feevale en Campo Bom, y de la Universidad Nacional de Colombia en Manizales. De igual manera, el proceso más reciente de la Universidad del Norte, es uno de los pocos ejemplos positivos que por ahora muestra Colombia como proyecto U-E-E, sirve como referente para otras universidades privadas que están pensando en mejorar sus capacidades en investigación y su relación con el mundo empresarial; el texto de la Uninorte es una narración pedagógica de contenidos conceptuales que fundamentan los programas U-E-E.

## **COPPE/UFRJ: COOPERATIVA DE POSGRADUACIÓN Y PESQUISA EN INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD FEDERAL DE RÍO DE JANEIRO**

*Regina Fátima Farina*

El Instituto Alberto Luis Coimbra de posgraduación e investigación de ingeniería de la Universidad Federal de Río de Janeiro (UFRJ), inició actividades en 1963, convirtiéndose en 1965 en un organismo complementario de la UFRJ, con la finalidad de promover y coordinar los cursos de posgraduación *strictu sensu* en los niveles de maestría y doctorado de los distintos programas de ingeniería. El patrón de excelencia se refleja en la producción académica de la institución. Anualmente, se sustentan cerca de 150 tesis de doctorado y 300 disertaciones de maestría, índices comparables con los principales centros de educación e investigación del mundo. La producción científica de Coppe alcanza una media anual de 1.400 artículos en congresos y revistas nacionales e internacionales.

Las actividades académicas y técnico-científicas de Coppe se realizan a través de 12 programas en áreas de ingeniería química, mecánica, eléctrica, metalúrgica y materiales, civil, producción, oceánica, nuclear, biomédica, sistemas y computación, transportes y planeamiento energético. Recientemente, siguiendo una tendencia impuesta por la dinámica del desarrollo científico y tecnológico moderno, varios grupos de docentes de diferentes programas tienen interacción en proyectos comunes de formación e investigación en cinco áreas interdisciplinarias: exploración de recursos del mar, ingeniería ambiental, materiales compuestos, telecomunicaciones y computación de alto desempeño. Además, adelanta 13 cursos de posgraduación en medio ambiente, petróleo y gas natural, gestión de sistemas de calidad, transporte, técnicas modernas de mantenimiento de equipos, ergonomía, ingeniería de planeación, sistemas *offshore*, gestión de iniciativas sociales, gestión del conocimiento e inteligencia empresarial.

La infraestructura física de investigación cuenta con: 113 laboratorios; un parque tecnológico; dos incubadoras de empresas; una de base tecnológica con más de 30 empresas graduadas, y otra pionera en Brasil de cooperativas populares, que ha desarrollado más de 20 proyectos cooperativos; el Núcleo de Atención en Computación de Alto Desempeño (Nacad); Cray; y el *clúster* Itaotec. En 2008, este proyecto recibió recursos computacionales por un valor de 5 millones de dólares (R7 millones, en el marco del proceso de renovación del Sistema Nacional de Procesamiento de Alto Desempeño (Sinapad), con recursos del Fondo de Informática del Ministerio de Ciencia y Tecnología, y del Finep. Sinapad, además de la Coppe, incluye otros siete centros de investigación en Brasil, adscritos a las universidades federales de Campinas, Pernambuco, Minas Gerais y Río Grande do Sul.



En este contexto, la incubadora de empresas del Coppe/UFRJ contribuye para que el conocimiento generado en las actividades de investigación sean capitalizados en productos y servicios innovadores, y sus empresas graduadas se ubiquen en el parque tecnológico del campus de la universidad. En sus 12 años de actividades, la incubadora ha apoyado la generación de 43 empresas, ha generado cerca de 450 empleos de alta cualificación (33% con maestría y doctorados), y cerca de 90 productos y servicios innovadores con 15 solicitudes de patente. De estas 43 empresas, 20 están graduadas, incubadas o preincubadas, y tienen proyectos innovadores en petróleo y gas natural; aproximadamente el 47% del total de empresas ya están creadas. A finales de 2007, se inició el proyecto Coppe, para viabilizar proyectos emprendedores de alta tecnología.

Dos emprendimientos más son dignos de resaltar por su magnitud e importancia: primero, la implantación del laboratorio oceánico de Coppe y su tanque oceánico, inaugurado e instalado en 2003 en el parque tecnológico, y cuyo financiamiento se realizó en el ámbito de CTPETRO. Este tipo de instalaciones sólo están disponibles en tres países del hemisferio norte, y permite a las empresas productoras de petróleo realizar pruebas en las plataformas brasileñas. Además de la economía de divisas, la participación directa de sus técnicos en los ensayos y en la conducción de trabajos también es un hecho positivo. Así mismo, se destaca la alianza con Furnas Centrales Eléctricas, el primer cliente en suscribir un contrato con Coppetec en 1970, que realiza estudios en el área de recursos hídricos y en el desarrollo de sistemas de monitoreo y control de las usinas Angra I y Angra II, actualmente administradas por Eletronuclear.

Con Petrobras se tiene una alianza hace más 30 años, que ha permitido el desarrollo de 33 plataformas fijas de exploración, convirtiendo a Brasil en un líder mundial en la exploración de aguas profundas. Entre los clientes y aliados de Coppe están empresas públicas y privadas como Braskem, Oxiteno, Renault, British Petroleum, secretarías estatales y municipales, el Ministerio de Defensa y varias organizaciones no gubernamentales nacionales e internacionales, conformando un portafolio de más de 500 entidades asociadas. Los ejemplos de buenos sucesos son numerosos, traducidos en la realización de más de 1.000 proyectos anuales, y demostrando que la universidad puede y debe participar del esfuerzo tecnológico emprendido por el sector productivo de bienes y servicios. Asimismo, el Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social de Brasil, ha invertido desde 2008 5.1 millones de dólares (R 7.2 millones) en el desarrollo de medicamentos recombinantes para uso en hematología y hemoterapia; este proyecto es producto de una alianza entre el laboratorio de ingeniería de cultivos celulares con la empresa brasileña Hemobras, que aporta 450.000 dólares.

En sus cuatro décadas de operación, el espíritu emprendedor y la osadía de Coppe han reafirmado su compromiso con el desarrollo científico y tecnológico brasileiro, y por mantenerse en sintonía con el futuro. En este sentido, Coppe desarrolla investigaciones y proyectos en áreas estratégicas y de punta, como industria de petróleo, medio ambiente, computación, materiales avanzados y gestión del conocimiento, y contabiliza cerca de 10.000 proyectos en alianza con empresas públicas y privadas, nacionales y extranjeras. Estos proyectos incluyen el desarrollo e investigación aplicada, convenios, contratos de consultoría técnica, cursos de especialización y de perfeccionamiento profesional. La interfase con empresas e instituciones, y la captación de nuevos proyectos son realizadas por Coppetec, que anualmente gerencia más de 1.000 proyectos; por medio de estos contratos, Coppe contabiliza los recursos, que representan cerca del 40% de los ingresos de la institución.

Coppe cuenta con cerca de 300 profesores, todos doctores en régimen de dedicación exclusiva, 3.000 alumnos (59% de maestría y 41% de doctorado). Ha contado en varias oportunidades con el apoyo de Finep, tanto para el desarrollo de proyectos de investigación y formación de recursos humanos de sus grupos de investigación, como de programas de apoyo institucional, que contribuyen a su consolidación. Cada día, Coppe presta más atención a la protección de propiedad intelectual de los resultados de investigación que muestran potencial de transformarse en innovaciones. Además de la protección y comercialización de los resultados de investigación, Coppe estimula a sus profesores e investigadores a descubrir patentes; en 2007 administró una cartera con más de 60 patentes.



Ciudad universitaria de la UFRJ, sede de Coppe

## CENTRO INCUBADOR DE EMPRESAS TECNOLÓGICAS (CIETEC) – UNIVERSIDAD DE SAO PAULO

El Centro de Incubación de Empresas Tecnológicas (Cietec), fue inaugurado en 1998 a partir de un protocolo de cooperación firmado entre la Secretaría de Ciencia, Tecnología, Desarrollo Económico y Turismo del Estado de Sao Paulo (SCTDET), del Servicio de Apoyo a las Micro y Pequeñas Empresas de Sao Paulo (Sebrae-SP), la Universidad de Sao Paulo (USP), el Instituto de Pesquisas Energéticas y Nucleares (Ipen) y el Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), completa 10 años de actividades y es el mayor centro incubador de empresas de alta tecnología de América Latina, con 128 empresas asociadas.

La misión de este centro incubador es fomentar el desarrollo de la ciencia y de la tecnología nacional, dando incentivos para la transformación del conocimiento en productos y servicios innovadores y competitivos. Cietec cuenta con apoyo financiero e institucional de Sebrae, del Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, de la Financiadora de Estudios y Proyectos, del Ministerio de Ciencia y Tecnología y de la SCTDET/SP. El centro es resultado de una forma innovadora de incentivar el desarrollo de tecnología, con el objetivo de incubar emprendimientos

de base tecnológica, y mantener al más alto nivel el índice de sobrevivencia y la competitividad de esas empresas; al igual que garantizar el crecimiento de la economía brasilera, el aumento en la generación de empleos cualificados y un mayor equilibrio en la balanza comercial brasilera de alta tecnología.

## DIFERENCIAS

Las empresas asociadas a Cietec disponen de estructuras y ventajas no comparables en el mercado brasilero. Primero, cuentan con acceso a facilidades técnicas y operacionales ofrecidas por los mayores laboratorios de investigación de Brasil, situados en la ciudad universitaria de Sao Paulo (USP, IPEN e IPT); son más de 400 laboratorios en todas las áreas del conocimiento humano, con apoyo de técnicos e investigadores de todas las entidades vinculadas. Otro factor es el intercambio de información entre los empresarios de la incubadora, que muchas veces resulta en alianza para el desarrollo de productos y prestación de servicios.

Por ser un eslabón entre las instituciones de enseñanza e investigación, organismos gubernamentales y la iniciativa privada, Cietec mejora constantemente el intercambio de información y la atención a toda su red de relaciones (emprendedores, inversores, pesquisadores, científicos, periodistas, consultores, estudiantes, educadores y empresarios); para ello creo el "Café Tecnológico", una mezcla de acción mercadotécnica y de confraternización, donde la prensa y públicos de distintas áreas tienen la oportunidad de conocer con más detalle los proyectos desarrollados por las empresas incubadas en un ambiente informal, pero no por ello menos objetivo.

*El proceso de incubación en Cietec es una ventaja desde el punto de vista estructural. Por ser una contribución a título de participación parcial en los costos de apoyo y utilidades comunes (por Ceitec), la empresa tiene derecho a un espacio físico, servicios básicos y servidores de internet, así como entrenamiento en comercio y marketing, relaciones internacionales, consultorías jurídica, contable, en propiedad intelectual, plan de negocios, y asesoría en captación de recursos.*

## PRERREQUISITO

Para que un proyecto ingrese a Cietec debe tener una propuesta de negocio para productos y servicios innovadores, con alto contenido tecnológico, en su principio y aplicación. La selección de los planes de negocios se realiza de manera continua tres veces al año, mediante una publicación a comienzo de cada año. En promedio, 40 candidatos se inscriben, siendo seleccionados entre 10 y 15 planes de negocios. Durante el proceso de selección, los candidatos preprobados reciben, durante una semana, entrenamiento y asesoría para estructurar el emprendimiento como un plan de negocios consistente. Así, el plan de negocios pasa por una evaluación técnica, realizada por especialistas de las entidades aliadas de USP, Ipen, IPT, Sebrae-SP, Finep y la Secretaría de Ciencia y Tecnología del Estado de Sao Paulo. Posteriormente, se evalúa su viabilidad económica, se entrevista al personal si es necesario, y se hace la selección final. De acuerdo con el perfil del proyecto, las iniciativas aprobadas se dividen en cuatro modalidades de incubación:

- **Preincubación u hotel de proyectos:** se destina a aquellos emprendedores que han presentado una oportunidad de negocio, que conocen como viabilizarlo, pero necesitan un período de hasta 12 meses para comprobar la viabilidad técnica del proyecto, y buscar recursos para la formación del capital necesario para el inicio del negocio, mediante el apoyo de Cietec.

- **Incubadora tecnológica de empresas residentes:** destinada a emprendedores o empresas constituidas que dominan una tecnología, pero que están interesados en desarrollar su producto o servicio en la incubadora, para lo cual es necesario disponer de un capital mínimo para el inicio de la operación.

- **Incubadora tecnológica de software:** se destina a emprendedores de Tecnología de la Información (TI), con proyectos innovadores para la creación o continuidad de nuevos negocios en el área de software especiales, como internet, automatización y control, salud, educación, multimedia, comunicación y calidad.

- **Incubadora tecnológica de empresas no residentes:** es una opción creada para atender emprendedores o empresas de base tecnológica ya constituidas, que no necesitan espacio físico para sus instalaciones, pero sí del apoyo de Cietec para impulsar su negocio.

Cuando los proyectos hacen parte de Cietec, son distribuidos por las redes de cooperación empresarial en cinco grupos temáticos, con el propósito de integrar a las empresas y promover un constante flujo de información e intercambio de experiencias, que generen una dinámica de crecimiento conjunto; biotecnología, tecnología de información, medicina y salud, medio ambiente y electroelectrónico, son los cinco grupos temáticos. A su vez, dentro de las redes existen núcleos con énfasis en biomedicina, biotecnología, multimedia, educación a distancia, energías alternativas, tecnología de información, internet, instrumentación, automatización, láser, mecánica de precisión, fitoterápicos, medio ambiente, nuevos materiales, química fina, software especializado, telecomunicaciones y aplicaciones nucleares.

## REDES DE APOYO

- **Raitec:** es la Red de Apoyo de Innovación Tecnológica a los Emprendimientos en Creación. Nació a finales de 2006, e integra a 10 incubadoras del estado de Sao Paulo para el desarrollo conjunto de cursos, ferias, eventos y capacitaciones; Cietec es la incubadora áncora por la cantidad de empresas vinculadas.

- **G7:** Cietec cuenta con un consejo deliberativo, conformado por representantes del Ministerio de Ciencia y Tecnología, la Secretaría de Desarrollo del Estado de Sao Paulo, USP, Ipen, IPT, Sebrae-SP y Cietec. Dentro de la incubadora, un grupo de gestores de alto nivel, llamado G7, administra las actividades diarias de marketing, comercialización, agencias de fomento, relaciones internacionales, inversiones, finanzas, y tecnología de información.

## FUTURO

• **Sistema Paulista de Parques Tecnológicos (SPPT):** el estado de Sao Paulo, a partir del 2008, pretende expandir su estructura de desarrollo innovador. Así, el SPPT reunirá seis ciudades: Sao Paulo, Sao José dos Campos, Sao Carlos, Ribeirao Preto, Piracicaba y Campinas, en torno a un núcleo de emprendimientos dirigidos a la innovación tecnológica.

• **Incubadora de ideas:** en base a varios proyectos innovadores desarrollados en el último año de la facultad, se creará la incubadora de ideas, para que los graduandos tengan ayuda en los primeros pasos para la concreción de Trabajos de Conclusión del Curso (TCC) o pregrado.

• **Parque Tecnológico de Sao Paulo:** desarrollado por el Cietec y sus afiliados, el proyecto de implantación y construcción del núcleo del Parque Tecnológico de Sao Paulo, en el campus del IPN en la ciudad universitaria, será un importante estímulo a la investigación científica y a la innovación. Este núcleo estará compuesto a su vez por Ceitec y el núcleo Empresarial de Innovación, con tres estructuras internas: condominio empresarial, centro de modernización empresarial y centros de pesquisa cooperativa.

• **Condominio empresarial:** será integrado por empresas graduadas en Cietec, o de otras incubadoras tecnológicas, o de empresas existentes en el mercado que deseen instalarse en el núcleo del Parque Tecnológico de Sao Paulo.

• **Centro de modernización empresarial:** proveerá la prestación de servicios de interés de las empresas instaladas o asociadas al núcleo del Parque Tecnológico de Sao Paulo, en las áreas de gestión e integración empresarial, gestión de la calidad ambiental, innovación, productividad, propiedad intelectual, políticas gubernamentales, fuentes de financiación, contratación y comercialización.

• **Centros de pesquisa cooperativa:** consistente en la disponibilidad de módulos alquilados por tiempo determinado, por organizaciones creadas a partir de la cooperación entre las instituciones de investigación, universidades, y empresas de porte medio y grande, con el objetivo de conducir actividades de I+D que puedan llegar a formar parte del portafolio de productos de las empresas.

El modelo del parque será modular, flexible y orientado a la búsqueda de resultados, que tenga como meta, directa o indirectamente, el desarrollo y la mejoría de la calidad de vida de la población, y una mejor interacción entre las instituciones de enseñanza e investigación dentro del campus universitario.

## MODELO DE GESTIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO ORIENTADO A LA INNOVACIÓN: EL CASO DE LA UNIVERSIDAD DEL NORTE EN BARRANQUILLA

*Raimundo Abello Llanos.* Dirección de investigaciones y proyectos. Universidad del Norte

La universidad, a través de su sistema de investigaciones, de las divisiones académicas y el apoyo de la dirección de investigaciones y proyectos, ha desarrollado en los últimos años

programas universidad-empresa, lo que ha permitido que empresarios de la región asuman la innovación tecnológica como una estrategia de desarrollo. Al mismo tiempo, ha consolidado el papel de esta casa de estudios como institución clave para el desarrollo económico y social del Caribe. Desde su fundación en 1966, la vinculación de la Universidad del Norte al sector empresarial y a la sociedad, ha sido una vocación que se ha transformado en acciones concretas, a través de proyectos e iniciativas que facilitan a empresas de Barranquilla y del Caribe enfrentar los retos de la globalización de los mercados, en términos de calidad, productividad, costos, tiempos de entrega y flexibilidad.

Desde la división de ingenierías, y el respaldo de la Dirección de Investigaciones y Proyectos (DIP), en los últimos años se han desarrollado importantes proyectos de innovación tecnológica empresarial, bajo la modalidad universidad-empresa. Este modelo se ha consolidado por la política de innovación y desarrollo tecnológico adoptada por el Estado. Desde 1990, la universidad ha realizado, con empresas de la región, novedosas investigaciones dirigidas a llevar a cabo innovaciones de productos y procesos, en las que se integran profesores y estudiantes con ingenieros de las empresas, para desarrollar conocimientos que incrementen la competitividad de las industrias. Esta visión ha permitido orientar la capacidad de I+D de la universidad, representada en un significativo número de profesores con doctorado, grupos de investigación consolidados y una infraestructura tecnológica de punta, dirigida al mejoramiento de la producción empresarial.

El Estado colombiano ha apoyado estos procesos mediante convenios de financiación establecidos entre Colciencias, las empresas participantes y la Universidad del Norte. Así, la experiencia demuestra que el modelo U-E para la innovación tecnológica empresarial funciona, porque además de ofrecer atractivos a las partes involucradas, indica que la aplicación de la ciencia y la tecnología es motor fundamental para la productividad y la competitividad del sector empresarial.

## INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO PRODUCTIVO

El vínculo entre la universidad y el sector productivo es un fenómeno que hace parte de los sistemas regionales de innovación, que explica la productividad y competitividad de empresas, regiones y países. Esto se debe a que las empresas, en procura de mejorar su competitividad, acuden a los centros universitarios para acceder a conocimientos científicos, que la revolución tecnológica y los procesos de transformación productiva demandan. Para responder a esta tendencia de la sociedad del conocimiento en construcción, la universidad ha creado y consolidado un sistema de ciencia y tecnología, apuntalado en factores de desarrollo tales como:

- Formación de recursos humanos de alto nivel: maestrías y doctorados.
- Mejoramiento de la biblioteca y de los sistemas modernos de consulta electrónica de información.
- Cambios en los sistemas de soporte de informática y de telecomunicaciones.
- Identificación de una nueva visión estratégica de la función de ciencia y tecnología.
- Modernización de laboratorios para actividades de investigación.
- Gestión científica y tecnológica especializada para dar respuesta oportuna a la oferta del medio y a la demanda interna en investigación.

Todo esto ha facilitado la creación de grupos de investigación articulados al Sistema Nacional de CTI (SNCTI), para dirigir la capacidad investigativa hacia la innovación empresarial, fortaleciendo las relaciones U-E, particularmente en lo que respecta a la innovación tecnológica, como ha sido tradicional en las universidades norteamericanas y europeas. Tal como ha ocurrido en muchas universidades del mundo, como en la Universidad Federal de Río de Janeiro, el programa U-E de la Universidad del Norte tuvo inicio en la división de ingenierías. Con apoyo de los grupos de investigación, se realizó un trabajo preliminar, que dio un panorama de las necesidades globales y prioritarias por área técnica. A partir de esto, se seleccionaron las áreas temáticas y se inició un proceso de capacitación en cada uno de los aspectos necesarios para desarrollar actividades de I+D con las empresas.

El papel de la Dirección de Investigaciones y Proyectos (DIP) ha sido determinante, ya que cumple un rol de interface entre los grupos y unidades de investigación de las divisiones académicas, las oficinas de la administración, las vicerrectorías, la rectoría y el sector externo, conformado por el SNCTI y el sector empresarial y social; la DIP potencializa las demandas, lo cual permite maximizar en tiempo real, las respuestas a las empresas. La solidez del programa U-E descansa en la formación permanente de recursos humanos a nivel de doctorado, tal como lo indica la experiencia internacional, cuando se trata de explicar los factores que hacen posible el desarrollo de la investigación tecnológica, requerida por la innovación de un proceso productivo, un equipo de producción o un nuevo producto. A 2007, más de 40 proyectos con empresas de la región Caribe, recibieron subsidio del SNCTI, a través de líneas de cofinanciación de Colciencias. Los recursos obtenidos por los proyectos U-E son reinvertidos en los laboratorios y en la compra de equipos de tecnología de punta.

## ASPECTOS CLAVES DEL MODELO

La nueva dinámica de producción del conocimiento resulta un factor definitivo a la hora de establecer las estrategias para sustentar la transferencia y apropiación del conocimiento, como resultado de la investigación y desarrollo (I+D) que se realiza en las universidades con vocación investigativa. Uno de los sellos distintivos en la producción de conocimiento tiene que ver con el contexto de su aplicación. En este sentido, su generación está directamente relacionada con la intención de ser útil para la industria, el gobierno o la sociedad (Gibbons, 1997).

La visión predominante desde finales del siglo XX, está orientada a la interacción de la ciencia, la tecnología y la producción (Sagasti 1981), como elemento de transformación social. Es en este ambiente donde se puede comprender el papel que juega la I+D como componente de la innovación de productos y procesos, tanto en empresas establecidas, como en nuevos negocios de base tecnológica tipo *spin-off* o *start-up* con posibilidades de comercialización (Abello, 2005). La idea de este texto es identificar, por medio de la experiencia de la Universidad del Norte en Barranquilla, aspectos claves que constituyen un modelo de transferencia del conocimiento entre la universidad y el sector productivo:

1- Una visión estratégica orientada a la aplicación del conocimiento, dirigida a generar impacto en el sector externo, y a desarrollar una ciencia orientada a fortalecer la estrategia productiva, mediante la innovación como factor de transformación social. (Abello, 2004; Medina, Colciencias 2005).

2- La intencionalidad de la aplicación del conocimiento como estrategia, posibilita ampliar las pautas de financiación a partir de organizaciones que muestran una gama de exigencias y expectativas que favorecen el efecto *found raising*, que a su vez permite encontrar aliados en el financiamiento de la investigación, y buscar nuevas formas de financiamiento, como ingresos financieros producto de la negociación y comercialización del conocimiento, a través de investigación y desarrollo articulada a la innovación tecnológica empresarial, al licenciamiento de propiedad intelectual que resulta de las patentes, y a otros derechos derivados de la propiedad intelectual de los productos basados en I+D (Abello, 2005).

3- El cambio radical en la manera de producir y financiar el conocimiento científico y tecnológico, obliga a las universidades a crear plataformas de gestión de I+D flexibles, interactivas y orientadas hacia la gestión del conocimiento, con fuerte articulación al sector productivo y fundamentadas en tres pilares básicos:

**Captación:** mecanismos de vigilancia permanente del sector externo, y capacidades científicas y tecnológicas del SNCTI, como del sistema internacional.

**Creación:** para dar respuestas que permitan resolver problemas internos, aprender, y asociar la investigación a la innovación empresarial.

**Explotación:** del conocimiento para proteger y negociar, comercializar y licenciar los productos del conocimiento (Arbonies, A y Aldazabal, J 2005).

4- La estructura de gestión para investigación y desarrollo responde a una base flexible, altamente interactiva, que facilita alianzas inter y transdisciplinarias entre los grupos de investigación con el sector externo, y formas claras de protección; ingresos extraordinarios para profesores investigadores, negociación y comercialización del conocimiento (Abello, 2005).

5- La racionalidad del modelo de la Universidad del Norte, se sustenta en la orientación de las actividades de investigación y desarrollo de transferencia de sus resultados y la apropiación social por parte de la empresa y la sociedad en general. Esta racionalidad se sustenta bajo los siguientes supuestos (Abello, R., Dacunha, C. y Páez, J., 1999):

**Alianzas con las empresas:** para orientar su capacidad investigativa y lograr la innovación, con el fin de transferir tecnología que supla necesidades tecnológicas en el entorno local, regional, nacional o internacional (Colciencias, 2005).

**Acuerdos con diferentes organizaciones del gobierno, no gubernamentales y sociedad:** para orientar la investigación hacia soluciones a nivel local, regional y nacional.

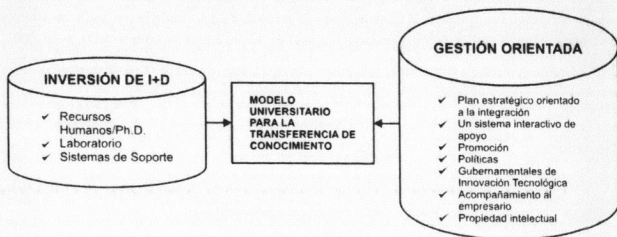
**Protección de los diferentes productos de la investigación de los grupos:** con posibilidades de transferencia a través de derechos de autor y formas de propiedad industrial.

**Acelerador de negocios:** dirigido a identificar productos del conocimiento en los grupos de investigación con posibilidades de comercialización, promover compañías *spin-off*, *start-up* o formas de licenciamiento.



6- La lógica del modelo que a continuación se describe, revela aspectos claves que encaminan a la investigación hacia la integración del conocimiento, fundamentada de la siguiente manera:

**Modelo para apoyar la transferencia de conocimiento a la sociedad**



6.1 - *Inversión en investigación*: para apoyar la transferencia de conocimiento en el sistema nacional o regional de innovación, es necesario delimitar una capacidad de investigación y de desarrollo en la universidad. Para ello se requiere privilegiar aspectos básicos como:

-Un plan de formación o contratación del recurso humano a nivel doctoral, en áreas estratégicas conformadas por los grupos de investigación.

-Plan anual de inversiones en equipos de investigación para laboratorios.

-Adquisición selectiva y permanente de bases de datos electrónicas, como soporte a la información científica y tecnológica para profesores, investigadores y estudiantes.

-Sistema de telecomunicaciones e informática con banda ancha, que posibilite el acceso de los investigadores a información científica y tecnológica en tiempo real, redes temáticas de investigación, pares internacionales y funcionamiento de redes internas y sistemas de información actualizados.

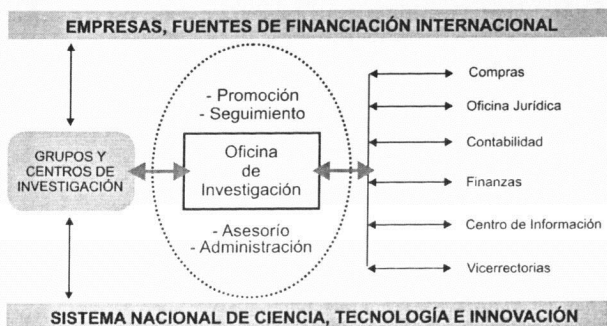
6.2. *Gestión orientada*: se refiere a las estrategias y actividades esenciales que facilitan la operación del modelo y la interacción con la empresa. El modelo de gestión está caracterizado de la siguiente manera (Abello, 2004):

- Un plan estratégico de desarrollo, desagregado en objetivos, políticas y metas, dirigido a la consolidación de la actividad científica de los grupos, centros de investigación y a la consecución de recursos externos para investigación.

- Un sistema interactivo de investigación orientado a la transferencia y apropiación del conocimiento, en donde la oficina central de investigaciones, Sponsor Reserch, juega un papel

de apoyo en la interacción entre gestión del conocimiento y los departamentos académicos, los grupos y centros de investigación y entre las oficinas administrativas (vicerrectoría académica y financiera).

Como lo muestra la siguiente figura, para la gestión investigativa es básica la interacción permanente con los grupos de investigación y con la función de interfase de las oficinas administrativas, para construir comunidades prácticas que permitan agilizar las funciones relacionadas con compras, contratación de investigadores y ejecución presupuestal; mejorando siempre en tiempo real, los procesos asociados con la investigación y la relación con la industria y el sector externo.



**Sistema interactivo de investigación**

- Capacidad para la investigación orientada a la innovación tecnológica de productos, procesos y servicios en las empresas.

- Capacidad para la investigación dirigida a nuevos negocios tipo *spin-off* o *start-up* de profesores y estudiantes.

- Promoción de los investigadores en los sectores industrial y social, con una estrategia puerta a puerta para contactar empresas potenciales para los proyectos de innovación tecnológica.

- Estrategias de promoción y mercadeo de la capacidad científica y tecnológica de la universidad.

- Ruedas de negocio especializadas en promover los portafolios de productos de I+D.

- Ruedas de negocios con sectores empresariales para promocionar capacidades científicas y tecnológicas.

- Capacitación y apoyo en la gestión a los profesores investigadores, sobre formas de negociación con la empresa, preparación de proyectos, fuentes de financiación, y acompañamiento.

- Reglamento de ingresos extraordinarios para profesores por actividades de investigación. Son elementos de motivación definitivos a la hora de analizar los factores que sostienen al modelo. Los profesores reciben ingresos extraordinarios y porcentajes sobre posibles regalías, producto de la explotación comercial del conocimiento.

- El modelo requiere de un reglamento expedito de propiedad intelectual, que aclare situaciones internas relacionadas con la participación de profesores y alumnos en innovación, y que asegure la confidencialidad y la negociación con la empresa en materia de propiedad intelectual.

- Licenciamiento de propiedad intelectual, producto de la investigación de los grupos de investigación con posibilidades de comercialización.

7- La evidencia de los resultados del modelo se resume en algunos de los desarrollos adelantados a 2007, con importantes empresas de la región, como:

- Acerías de Colombia S.A., Acesco, y Servimet Ltda.: mejoran procesos en la producción de lámina galvanizada, análisis y diseño de estructuras metálicas, desarrollo de lámina de acero apta para estañar o cromar, y fabricación de estructuras metálicas galvanizadas.

- Carulla Vivero S.A.: innovación tecnológica en el centro de producción textil.

- Cementos Argos: optimización de la operación logística de almacenamiento, y reducción del impacto ambiental en la producción de cemento.

- Corporación Autónoma Regional del Atlántico (Corpomag) y Corpoguajira: en temas de gestión ambiental.

- Flota Fluvial Carbonera Ltda., Griffin de Colombia S.A., Grupo Zambrano, Intertug S.A., Naviera Fluvial Colombiana S.A.: mejoramiento de procesos productivos.

- Laboratorios Procaps y Rymco: desarrollo de procesos y productos farmacéuticos.

- Plásticos Vandux de Colombia, Productos Unidos Ltda.: automatización de procesos de producción en el sector de plásticos.

- Promigas S.A., Saint Gobain S.A., Search International Inc., Servimet, Sinamf Ltda., Super Brix S.A., Expreso Brasília: empresas relacionadas con el sector de gas, vidrio, agroindustrial, y transporte.

El modelo ha permitido al sistema de investigación de la Universidad del Norte, desarrollar más de 250 proyectos de investigación, entre 1995 y 2007, provenientes de diferentes actores y fuentes de financiación, para los cuales ha sido relevante el principio activo de la aplicabilidad

del conocimiento. Un análisis de las fuentes de financiación muestra que Colciencias representa el 33.7% del financiamiento externo, la empresa privada 20.4%, corporaciones autónomas 11.2%, ONG internacionales 31.7%, entidades internacionales 3.4%, entidades nacionales públicas 8% y el Sena 1.3%. En el amplio espectro de la financiación, existen nuevos actores y fuentes diferentes de las tradicionales del Estado. Es claro que este espectro representa con claridad el aprovechamiento de una oportunidad ante la amenaza que significa para las universidades que quieren desarrollar investigación, la insuficiente inversión gubernamental para investigación académica, representada en los fondos de recuperación contingente o fondo perdido.

## BIBLIOGRAFÍA

Abello, R. y colaboradores. Gestión de la integración social de la investigación en IES colombianas. Editorial UPB. 2005.

Abello, R. La investigación en el contexto de la aplicación. Una estrategia de plurifinanciamiento. Catálogo de investigaciones 2003-2005. Barranquilla, Ediciones Uninorte, 2005. Pg. 1-5.

Abello, R. La universidad: un factor clave para la innovación tecnológica empresarial. Revista Pensamiento y Gestión. No. 16 julio 2004. Pg. 28-42.

Abello, R; Baeza Y. Gestión de la integración social de los proyectos universidad-empresas. Un estudio de caso. Revista Investigación y Desarrollo Vol. 11 No. 2 (2003). Págs. 268-283.

Abello, R., Dacunha, C. y Páez, J., Reflexiones sobre la relación universidad-empresa para el desarrollo tecnológico. Revista Ingeniería y Desarrollo N° 6, Barranquilla, Ediciones Uninorte, 1999. Pg. 151-166

Gibbons, M et al (1997). La nueva producción del conocimiento. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas. Traducción Ediciones Pomares-Corredor, Barcelona.

Juma Celestous y Yee-Choung, Lee. (2005). Innovación: aplicación de los conocimientos al desarrollo. PNUD, EARTHSCAN, Reino Unido y EEUU en asociación con el Instituto Internacional para el Medio Ambiente.

Medina, J. La transición de América Latina hacia una economía y la sociedad del conocimiento. Colciencias, primera versión para discusión. Programa de prospectiva tecnológica. Enero del 2005.

Sagasti, F. Ciencia, tecnología y desarrollo latinoamericano. Editorial Fondo de Cultura Económica. 1981. Pg.16.



## CAPITULO VIII

# CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO EN COLOMBIA: LA EXPERIENCIA DEL CIDEIM, CIF, CTE Y LA RED DE CENIS

Lo curioso del caso colombiano es que por el carril de enfrente al difícil proceso de los parques tecnológicos y de las incubadoras de empresa se ha impulsado un sistema de ciencia y tecnología e innovación, mediante el cual Colombia está dotado de una infraestructura de investigación y de desarrollo tecnológico, mucho más importante de lo que el mismo país cree, y más importantes que las infraestructuras para impulsar empresas innovadoras. Sin embargo, la infraestructura de CyT, si bien adelanta desde hace años proyectos de consultoría con el sector privado, proyectos de investigación y desarrollo con los empresarios, los modelos investigación - empresa en términos de generar *spin off* y *star ups* desde las capacidades de I+D de los centros de investigación y desarrollo tecnológico, son nacientes y por tanto escasos.

Al leer las reseñas de importantes centros de investigación y desarrollo tecnológico, se deduce que las condiciones para avanzar a *spin off* y *star ups* desde la investigación están dadas. Es más, son una necesidad para que estos centros complementen su proceso de transformación, acorde con la economía de la sociedad del conocimiento. Pero esta reseña también deja entrever las dificultades económicas por las que han pasado los centros de investigación y de desarrollo tecnológico en el país, a pesar de que en los últimos años de la primera década del nuevo siglo, el Estado colombiano está aportando más recursos económicos. Estos centros mejorarán sus condiciones cuando sea aprobada la nueva ley de ciencia y tecnología, ya que generará oportunidades de acceder a mayores recursos económicos, y el empresariado se irá incorporando gradual y sostenidamente a la rentable cultura de la I+D+i.

## CENTRO INTERNACIONAL DE ENTRENAMIENTO E INVESTIGACIONES MÉDICAS (CIDEIM)

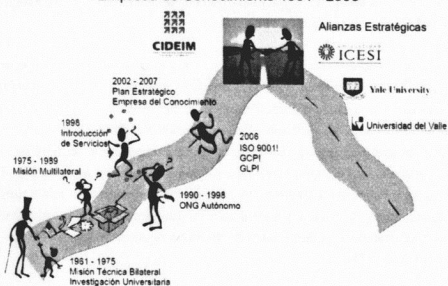
*Nancy Sarabia y María Virginia Villegas*

El Centro Internacional de Entrenamiento e Investigaciones Médicas (Cideim), es un centro de investigación y desarrollo tecnológico en enfermedades infecciosas, dedicado a la innovación y a la formación de recursos humanos en el campo biomédico. Su propósito es buscar alternativas para disminuir el impacto negativo y los costos de las enfermedades infecciosas en la población, para contribuir al desarrollo y al bienestar humano, mediante la generación y aplicación del conocimiento biomédico.

Cideim tiene sus raíces en un programa de cooperación internacional suscrito en el año 1961, entre las universidades de Tulane y del Valle, pero tan sólo se estableció como entidad autónoma nacional sin ánimo de lucro en 1990. En este proceso fue fundamental el compromiso incondicional de todo el personal del Cideim, y la participación de la Organización Mundial de la Salud (OMS), que creó el concurso de líderes académicos y cívicos del departamento del Valle y Colombia. Ya en 1994, cuando el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología autorizó a Colciencias que apoyara el fortalecimiento de Cideim, el centro recibió el respaldo patrimonial que necesitaba, a través del aporte de capital del inmueble donde funcionaba. Inmediatamente, Cideim se transformó en una corporación mixta de investigación, conforme con la ley de ciencia y tecnología. Colciencias se vinculó como fundador y avanzó en la apropiación del Cideim como bien público nacional.

La investigación del Cideim se desarrolla integralmente con la formación del recurso humano, en conjunto con las universidades y el sistema de salud del país. Además, la prestación de servicios tecnológicos desde 1998, ha permitido promover la pertinencia y visibilidad del centro en un entorno local, convirtiéndolo en una estrategia de sostenibilidad. Manteniendo su autonomía, en el 2008, el centro inicia una alianza estratégica con la Universidad Icesi, para apoyar el programa ciencias de la vida. Como contraprestación, el centro tiene desde el 2009 una nueva sede y apoyo administrativo. En la siguiente figura se aprecia el derrotero de Cideim.

### El camino de un Programa de Investigación Académica a una Empresa de Conocimiento 1961 - 2008



## **POR QUÉ ES IMPORTANTE CIDEIM**

La importancia estratégica del Cideim radica en su aproximación multi e interdisciplinaria a los problemas de salud en el país, y a su modelo organizacional, características que se han materializado en el trabajo realizado durante sus años de existencia. Los resultados alcanzados demuestran la bondad y efectividad del modelo, y permiten asegurar que es una opción real en el portafolio nacional del desarrollo científico y tecnológico. Así, Cideim ha demostrado su capacidad de:

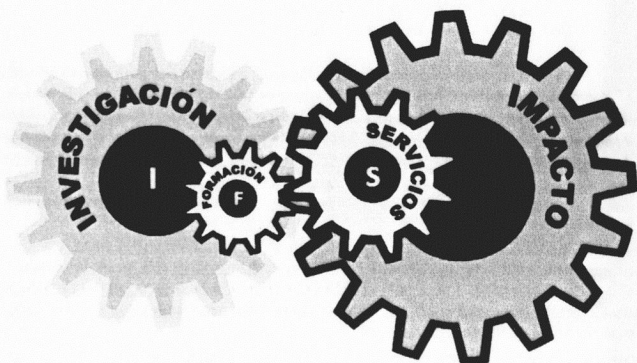
- Utilizar el conocimiento científico para encontrar alternativas de manejo a los problemas de salud en Colombia.
- Identificar, adaptar, transferir y poner al servicio de los colombianos tecnologías de punta.
- Producir conocimiento que fortalezca la capacidad nacional de tomar decisiones políticas en asuntos de salud.
- Crear un entorno competente para formar investigadores capaces de responder a las necesidades nacionales, y de competir internacionalmente desde una perspectiva colombiana.
- Establecer un entorno propicio para reflexionar y concertar sobre los retos que las enfermedades infecciosas plantean a la región, al país y al mundo.
- Institucionalizar el desarrollo de la investigación científica y tecnológica como una empresa del conocimiento efectiva.

El centro ha probado que es posible desarrollar un grupo autónomo, autóctono y adaptado a un entorno, en donde las limitaciones del Estado no han permitido financiar el verdadero costo de la investigación e innovación para el desarrollo del país. Cideim es una opción adicional y complementaria a las universidades e institutos estatales, creado para responder a infinidad de necesidades de conocimiento en salud. De esta manera, los institutos autónomos tienen una mayor libertad para evolucionar en un entorno cambiante, y responder rápidamente a oportunidades emergentes, ofreciendo un modelo organizativo efectivo para la investigación y generación de innovación, aún en países desarrollados. Basel, Ludwig, Picower, Salk, Scripps Research y Trudeau, son algunos de estos institutos autónomos.

## **QUÉ HA HECHO CIDEIM**

El desarrollo institucional del Cideim, como centro de desarrollo científico y tecnológico en enfermedades infecciosas, procura sinergismo entre la investigación (su propósito central), la formación de recursos humanos y la prestación de servicios científicos y tecnológicos.





La Investigación es el eje organizacional del Cideim.

## INVESTIGACIÓN

En materia de investigación, el trabajo del Cideim ha sido evaluado constantemente mediante la participación en convocatorias internacionales y nacionales, y a través de sus publicaciones en revistas indexadas. Como producto de estas evaluaciones, se destacan a nivel internacional: en el marco de los programas del Centro de Investigación en Medicina Tropical (TMRC), el apoyo de NIH al programa de investigación en leishmaniasis en 1991; Cideim como centro colaborador de la OMS en el campo de la leishmaniasis desde 1993 y en enfermedades infecciosas desde 2003; y ser uno de los siete apoyos otorgados en la primera convocatoria mundial abierta en 1999, por la investigación en enfermedades infecciosas, al presentar una propuesta para el estudio de la respuesta clínica y la resistencia de los antimoniales en el tratamiento de la leishmaniasis, en asocio con investigadores de las universidades de Glasgow (Reino Unido), Estatal Wayne (Estados Unidos) y Laval (Canadá), y de la escuela de medicina de la Universidad de Yale (Estados Unidos). La convocatoria fue organizada por The Wellcome Trust y Burroughs Wellcome Fund.

Con la Universidad de Yale, Cideim desarrolla desde el 2004 un programa de entrenamiento, en el marco del Programa Global de Entrenamiento en Enfermedades Infecciosas, del International Fogarty Center del Usni. También con Yale, adelanta desde el 2005 un programa de colaboración en la investigación de enfermedades infecciosas, patrocinado por el USNIAID. En 2007, Cideim fue seleccionado como centro regional para la disseminación de la herramienta de planificación y evaluación de proyectos, por el programa de la OMS Tropical Disease Research (TRD), y ha realizado múltiples cursos con la participación de instituciones nacionales y regionales. Dentro del contexto nacional, los proyectos de investigación del centro han recibido el apoyo de Colciencias, a través del programa de salud, ciencias básicas e innovación. Igualmente, han

contado con la colaboración del departamento del Valle del Cauca, de las secretarías de salud de varios departamentos, del Banco de la República y de la industria farmacéutica.

En leishmaniasis, Cideim tiene una reconocida trayectoria. Su logro más importante es haber generado una base de conocimiento y tecnología comprensiva de esta enfermedad, permitiendo apoyar decisiones en la política nacional respecto a su manejo y control. Se resalta la investigación en Malaria, la cual ha consolidado su capacidad de respuesta acerca de la resistencia a los antimaláricos en Colombia. Además, Cideim participa en la Red Amazónica de Vigilancia de Resistencia a las Drogas Antimaláricas (Ravreda), como laboratorio líder en el desarrollo de pruebas para la detección de resistencia a los antimaláricos; participan países como Venezuela, Surinam, Guyana, Brasil, Ecuador, Perú y Bolivia.

Se destaca el trabajo en el desarrollo de métodos más sensibles de diagnóstico y determinación de resistencia a los medicamentos antituberculosos. Actualmente, Cideim está realizando un estudio con la Organización Internacional de Lucha contra la Tuberculosis, para mejorar las condiciones de adherencia al tratamiento de esta enfermedad, probando una nueva forma de administrar los medicamentos antituberculosos. Adicionalmente, el centro hace parte de la red de investigación de excelencia en el tema, creada por Colciencias en el año 2004.

En resistencia bacteriana, se han propuesto estrategias para reducir las tasas de resistencia bacteriana en hospitales, y disminuir la morbilidad, mortalidad y los costos asociados a infecciones bacterianas. Cideim lidera la Red Hospitalaria de Resistencia Bacteriana en siete ciudades del país, conformada por el Instituto Nacional de Salud (INS) y varios hospitales de tercer nivel. También cuenta con la colaboración de investigadores de Estados Unidos (Rush University), Inglaterra (laboratorio de referencia y monitoreo de la resistencia en Londres), España (Universidad de Barcelona) y Francia (Le Kremlin-Bicêtre, facultad de medicina en París).

Las investigaciones en el control de vectores se enfocan en estudios biológicos y de genética poblacional de insectos que transmiten leishmaniasis y dengue, incluyendo la competencia vectorial y resistencia a insecticidas. Las estrategias de investigación son multidisciplinarias, utilizando modelos matemáticos, sistemas de información geográfica y genética molecular, para entender la epidemiología y la ecología de las enfermedades transmitidas por vectores. La expresión génica de vectores de leishmaniasis y del virus del dengue se está caracterizando como una estrategia para su manipulación genética. Se destaca el liderazgo del Cideim en el desarrollo de una red nacional para la vigilancia de resistencia de insecticidas, con la Universidad de Antioquia y el Instituto Nacional de Salud.

## SERVICIOS

Como resultado de los trabajos de investigación, el centro ha desarrollado capacidades para la prestación de servicios científicos y tecnológicos, que responden a las necesidades del sistema de salud, de la industria, de la comunidad médica y de la sociedad; generan conocimiento que va más allá de las líneas específicas de investigación, y son sensores de las necesidades del entorno. Actualmente, Cideim presta servicios de pruebas diagnósticas especializadas, ensayos clínicos y estudios biofarmacéuticos.

Los resultados del servicio de pruebas diagnósticas especializadas, que se presta desde 1998, demuestran cómo ha contribuido a mejorar la calidad de vida de la comunidad atendida, modesta pero efectivamente. En la actualidad, Cideim ofrece diagnóstico especializado en enfermedades infecciosas como leishmaniasis, malaria, tuberculosis, dengue, carga viral para HIV, HCV, citometría de flujo para poblaciones linfocitarias, y pruebas para la inmunofenotipificación de leucemias y linfomas, y de epidemiología molecular para resistencia bacteriana. Gracias al apoyo de Colciencias y Tecnoquímicas S.A., el centro ha desarrollado la capacidad de prestación de servicios biofarmacéuticos a la industria farmacéutica, mediante la creación de capacidades para realizar estudios de biodisponibilidad y bioequivalencia, los cuales están contribuyendo a fortalecer la competitividad de dicha industria.

## FORMACIÓN

La formación del recurso humano es inherente a la actividad de investigación que adelanta Cideim. Las investigaciones son instrumentos para la formación de nuevos investigadores, quienes realizan sus trabajos de formación en el marco de las líneas y las enfermedades en estudio. A su vez, las cooperaciones internacionales permiten que los estudiantes se enriquezcan por la exposición a diversas escuelas de pensamiento. Al centro concurren estudiantes doctorales, de maestría y de pregrado de universidades nacionales y extranjeras para realizar sus investigaciones, como las universidades nacionales del Valle, Nacional, Andes, Javeriana, Antioquia, Tolima y Católica de Manizales. Yale, Tulane, Texas, la Fundación Oswaldo Cruz, la Escuela de Higiene y Medicina Tropical de Londres y Carolina del Norte hacen parte del grupo de universidades extranjeras. Un importante número de recién egresados ingresa a los laboratorios para iniciar su entrenamiento como jóvenes investigadores, programa apoyado por Colciencias. También acuden al centro médicos y bacteriólogos en servicio social obligatorio, profesionales, pasantes y estudiantes para cursos y talleres. La formación impartida en Cideim y el trabajo conjunto con las universidades ha permitido la formación de 132 estudiantes en el período 1998-2008, quienes se distribuyen de la siguiente manera:

Tipo de formación	Número de estudiantes
Tesis de doctorado	8
Tesis de maestría	20
Tesis de pregrado	16
Jóvenes investigadores	38
Profesionales en servicio social	18
Pasantía	32
<b>Total</b>	<b>132</b>

Con el interés de fortalecer la capacidad del centro para contribuir al proceso de formación de investigadores en el ámbito nacional, Cideim está ejecutando un programa para la formación de estudiantes doctorales con la Universidad de Yale. Este programa se concentra en el análisis molecular de la interacción hospedero/vector en Leishmania.

<b>Generación de Cococimiento</b>	
<b>Publicaciones 1990 - 2008</b>	
Nacionales	45
Internacionales	172
<b>Total</b>	<b>217</b>

## RECONOCIMIENTOS

- Centro colaborador de la Organización Mundial de la Salud en el campo de la Leishmaniasis desde 1993, y en enfermedades infecciosas desde el año 2003.
- Centro de excelencia o categoría A, en las evaluaciones realizadas por Colciencias desde 1996.
- Premio Nacional de Ciencias Alejandro Ángel Escobar en 1993.
- Medalla "José Celestino Mutis", otorgada por el Ministerio de Salud en 1994, por aportes a la investigación en enfermedades tropicales, y reconocimiento a las contribuciones en la prevención y manejo de la leishmaniasis.
- Premio "El colombiano ejemplar" en la categoría institución - ciencia y tecnología, otorgado por el periódico El Colombiano en 2004.
- Medalla "Santiago de Cali" en el año 2004, otorgada por la Cámara de Comercio.
- Orden Independencia Vallecaucana en el grado de comendador, otorgada por la honorable Asamblea Departamental del Valle del Cauca en 2004.
- Centro de investigación de excelencia en tuberculosis otorgado por Colciencias en el 2004 (en conjunto con la Corporación para Investigaciones Biológicas, dos grupos de la Universidad de Antioquia, el Instituto Nacional de Salud, la Corporación Corpogen y la Universidad del Cauca).

## FUTURO

A través de un plan de desarrollo institucional, que incluye un modelo de negocios para un centro de investigación, Cideim logrará una estabilidad institucional con inversión de capital nacional e internacional, que le permitirá dar respuesta permanente a la investigación aplicada que requiere el país. El centro deberá aumentar su capacidad de participación formal e innovadora en programas de educación superior, para lo cual requerirá un mayor grupo de clínicos especializados e investigadores postdoctorales. Cideim está comprometido con ser un centro de referencia nacional e internacional para el estudio y solución de enfermedades infecciosas en países tropicales, por lo cual se espera que continúe siendo un punto focal, donde el talento colombiano siga realizando su potencial e interactuando con la comunidad científica internacional.

## CENTRO INTERNACIONAL DE FÍSICA EN BOGOTÁ

*Eduardo Posada y Claudia Obando*

### RESEÑA HISTÓRICA

El Centro Internacional de Física (CIF), es una entidad sin ánimo de lucro creada en 1986 con el fin de promover la investigación y el desarrollo tecnológico en Colombia y en la región Andina. Desde sus inicios, Colciencias lo reconoció como centro de investigación y de desarrollo tecnológico. Inicialmente, el CIF se concibió a semejanza del Centro Internacional de Física Teórica de Trieste en Italia, por su formación de alto nivel. Esto permitió consolidar una capacidad importante en temas de alto impacto para Colombia en física médica, física nuclear, astronomía, electrónica, desarrollo de software y automatización. Bajo estas condiciones, el centro realizó alrededor de 200 cursos internacionales, con la participación de varios premios Nobel y la financiación de más de 8.000 asistentes. Cerca del 20% de las actividades fueron realizadas en el exterior, dando sustento al carácter internacional del centro.

Con el propósito de dar continuidad a las labores realizadas y de ampliar su impacto, en 1989 el CIF decidió iniciar actividades en investigación básica, conformando el laboratorio de biofísica, con la financiación de Colciencias. El centro contó con el apoyo de la Universidad Nacional, quien le proporcionó un espacio de en su campus de 1.600 metros para su instalación y funcionamiento. Igualmente, gracias a Colciencias, a la Unión Europea, a la Universidad de Lausana y al Instituto Max Planck, el CIF cuenta con una importante infraestructura de laboratorios, considerados como los mejores en la región Andina. Posteriormente, fueron concebidos grupos de investigación aplicada para proporcionar soluciones tecnológicas a problemas concretos de la industria. Así, surgieron los grupos de ciencia de materiales, biotecnología, física aplicada, desarrollo tecnológico, física nuclear, óptica y fundamentos clásicos de la física. Actualmente, los laboratorios son utilizados por estudiantes de la Universidad Nacional y de otras universidades para realizar sus tesis de pregrado, maestrías y doctorados, y para la ejecución de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico. El CIF cuenta con un convenio de cooperación que regula la relación con la universidad, fortaleciendo las actividades conjuntas entre las dos instituciones a través del intercambio de estudiantes, proyectos de investigación y uso de laboratorios.

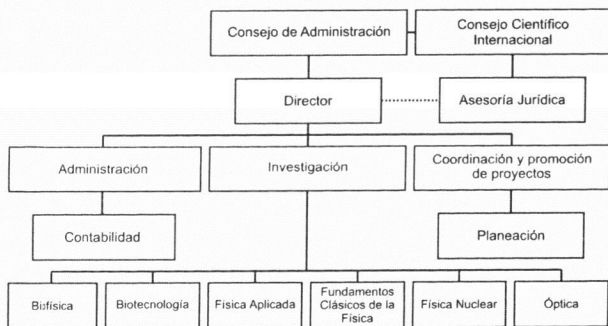
## VISIÓN

El CIF es un centro de investigación y desarrollo tecnológico a nivel internacional, cuyas capacidades científicas y tecnológicas son de carácter transversal, que le permiten liderar la investigación en áreas de alto impacto.

## MISIÓN

Promover la generación de conocimiento, formación de investigadores y el cambio tecnológico, a través de actividades de investigación básica y aplicada que posibiliten la solución de problemas y que contribuyan al avance y desarrollo de Colombia y la región.

## ORGANIZACIÓN



## RECONOCIMIENTOS

- Catalogado por Colciencias como centro de excelencia (1995).
- Reconocido por la Academia de Ciencias del Tercer Mundo como centro de excelencia del tercer mundo, y miembro del Comsats con sede en Pakistán.
- Reconocido como nodo regional del centro de ciencia y tecnología de los países no alineados, cuya sede principal está en Nueva Delhi.
- Declarado fuera de concurso en el premio a la innovación tecnológica en Expociencia (1993).

- Declarado fuera de concurso en el premio Innova (2007).
- "Inventor del año", otorgado por la OMPI al director del grupo de física aplicada y desarrollo tecnológico (2007).

## REDES DE COOPERACIÓN

El Centro cuenta con una red de cooperación en el exterior que integra instituciones de Francia, Alemania e Italia. A nivel nacional, el CIF mantiene relaciones con las universidades Nacional, Rosario, Militar Nueva Granada y Pontificia Javeriana.

## UNIDADES DE INVESTIGACIÓN

Actualmente, el CIF cuenta con seis grupos de investigación básica y aplicada:

### UNIDADES DE INVESTIGACIÓN BÁSICA

#### *Biofísica*

Desde 1995, el grupo de biofísica se ha concentrado en aspectos de la homeostasis iónica de parásitos intracelulares, como *Leishmania*, que son problemas de salud pública en Colombia y en otros países del trópico. Con esta iniciativa, el laboratorio ha recibido apoyo de la Universidad Nacional de Colombia, de Colciencias y de la agencia británica The Wellcome Trust, y cuenta con facilidades para llevar a cabo medidas funcionales en canales iónicos, a través de la utilización de técnicas electrofisiológicas y de fluorometría. El grupo apoya la formación de recurso humano, principalmente a nivel de postgrado, por medio de un convenio con la Universidad Nacional.

Mediante el estudio de la biofísica y la biología celular de membranas de la infección por *Leishmania* en macrófagos, el grupo aporta conocimiento sobre el impacto de este parásito intracelular en su célula hospedera, con miras a diseñar mejores estrategias para el control de la leishmaniasis y contribuir a desarrollar y consolidar un grupo de investigación en el país, que sea competitivo en el ámbito internacional, apoyado por laboratorios extranjeros, y con experiencia en biofísica, biología de membranas y canales iónicos. Por otra parte, el grupo ha iniciado trabajos en el tema de prótesis neuronales, estudiando el comportamiento y estructura interna de bioprótesis para proponer mejoras de diseño y rendimiento; y el análisis a nivel morfológico de la estructura de folículos de tiroides y de acinos de glándulas salivales, gracias a los modelos de cultivos tridimensionales desarrollados en el grupo. Colciencias, debido a las publicaciones, proyectos desarrollados y en curso, y a los esfuerzos en formación de recurso humano a nivel de pregrado y postgrado, ubica al grupo en categoría A.

### *Física nuclear*

Este grupo nació en el CIF en 1996, pero por circunstancias financieras pasó a ser de la Universidad Nacional; es el único grupo de la universidad cuya infraestructura reside en su totalidad en el centro. El grupo de física nuclear cuenta con líneas de investigación básica y aplicada. En investigación básica, analiza la estructura nuclear por medio de espectroscopia gamma y de partículas, así como la interacción ion-sólido a bajas energías; en investigación aplicada, se analiza el uso de las radiaciones en detección de materiales y diagnóstico de estructuras. Según Colciencias, el grupo se encuentra clasificado en la categoría A.

Con tres proyectos de investigación en curso cuenta el grupo actualmente: a). Investigación de la estructura discreta y continua de núcleos alrededor de  $A=60$ ; b). Determinación de técnicas óptimas en respaldo de las actividades de desminado humanitario (organismo internacional de energía atómica); y c). Simulación numérica de fenómenos complejos en física nuclear básica y aplicada (vicerrectoría de investigación). El grupo cuenta con estudiantes de doctorado, en su mayoría becados por Colciencias, y estudiantes de maestría y de pregrado, todos vinculados a las investigaciones del centro.

### *Fundamentos clásicos de la física*

Este grupo trabaja desde hace varios años en el estudio de fenómenos físicos fundamentales. En la actualidad, su investigación está centrada en el estudio del experimento de Michelson-Morley—que sirvió de base para la teoría de la relatividad especial—, para repetirlo en forma sistemática y determinar los efectos diarios, anuales y multianuales de los movimientos de la tierra sobre la velocidad de la luz. Este experimento constituye uno de los pocos esfuerzos internacionales para confirmar o refutar experimentalmente los resultados obtenidos por Michelson-Morley. Si los resultados llegan a ser positivos, se abrirán grandes áreas inexploradas para la investigación. En ese caso, se planea repetir el experimento en lugares con latitud diferente, tanto en el hemisferio norte como en el sur, gracias a contactos en Francia, México y Argentina.

Además, el grupo trabaja en electromagnetismo y electrodinámica relativista, y en la búsqueda de nuevas aplicaciones de soluciones no convencionales de las ecuaciones de Maxwell, descubiertas por su investigador principal. El grupo inició investigaciones sobre anisotropías espaciales, y planea experimentar con péndulos tipo Foucault, para confirmar o negar los resultados observados por el profesor parisino Allais, durante ocho años de mediciones, y por el doctor argentino Buffo durante trece años.

## **UNIDADES DE INVESTIGACIÓN APLICADA**

### *Física aplicada y desarrollo tecnológico*

Este grupo desarrolla actividades de tipo aplicado en campos relacionados con procesos industriales, aplicaciones de la física, automatización industrial e instrumentación electrónica. A través de su experiencia, el grupo ha consolidado capacidades en la solución de problemas de tipo industrial en varios campos. Ha incursionado con éxito en el diseño electrónico—desarrollando



tarjetas de control y adquisición de datos que utiliza en sus aplicaciones—, en el desarrollo de software de control especializado y en diseño mecánico y eléctrico. El grupo continúa desarrollando aplicaciones de la física a equipos y procesos industriales, relacionados con la industria de la construcción, control de procesos industriales, automatización de equipos, y transmisión y procesamiento de datos. Igualmente, desarrolla aplicaciones de la física y la electrónica a la biotecnología, en colaboración con el grupo de biotecnología.

En este contexto, el grupo ha atendido múltiples solicitudes de empresas públicas y privadas, que han planteado problemas que requieren un componente teórico de aproximación y una solución tecnológica, que se ve reflejada en el diseño, construcción e instalación de un equipo o serie de equipos que lo resuelven. La experiencia ha evidenciado que la gran mayoría de la industria nacional trabaja con equipos y técnicas obsoletos, que no pueden ser reemplazados por equipos importados modernos por su alto costo y capacidad de producción que sobrepasa las necesidades de las empresas. Por esta razón, la solución a los problemas, sólo se puede abordar mediante un enfoque más creativo, a través de la modificación de la maquinaria instalada o la fabricación de equipos adecuados a las necesidades.

Esto evidencia la gran necesidad que tiene Colombia de contar con un sector tecnológico, basado en el conocimiento científico, que le pueda proveer soluciones acordes con las necesidades de la industria. El camino lógico, una vez generadas tecnologías para la solución de problemas puntuales, es la creación de industrias que masifiquen la tecnología, y proporcionen mantenimiento a las soluciones instaladas, obteniendo así un subproducto tan escaso en el país como lo es la generación de empresas tecnológicas, convirtiéndose en un semillero de este tipo de organizaciones. Finalmente, se ha encontrado que este tipo de enfoque lleva a obtener productos tecnológicos de punta, que le han dado a las industrias donde han sido aplicados ventajas competitivas a nivel internacional, lo cual hace necesario patentarlos. Dos ejemplos son los proyectos desarrollados para SIKA AG y para Smurfit Cartón de Colombia.

El CIF acompaña a la Universidad Nacional en la iniciativa de estrechar la relación con el sector productivo, a través del comité universidad-empresa, dada la experiencia que tienen los grupos de investigación aplicada en la solución de problemas tecnológicos industriales. Las características del grupo y el trabajo realizado implican la vinculación de profesionales, más que de estudiantes, a la ejecución de proyectos. No obstante, la mayoría de sus investigadores son egresados de la Universidad Nacional, por lo que se espera seguir vinculando al personal de la institución para consolidar el grupo.

#### *Ciencia de materiales*

Este grupo centra su actividad en el desarrollo de recubrimientos de cerámica dura (nitruros de titanio y zirconio), destinados a la protección de herramientas de corte, lentes o instrumentos de cirugía, en materiales compuestos elaborados de fibras de carbono o de nanotubos, y en recubrimientos en forma de multicapa de materiales metálicos depositados sobre plásticos. En años pasados, Colciencias financió un proyecto para el desarrollo y la construcción de un sistema

para la producción de nanotubos y fulerenos, que fue entregado a la universidad por parte del CIF, y actualmente funciona en el departamento de física.

A través del convenio con la Universidad Nacional, se dispone de todas las técnicas modernas de caracterización, hecho que ha permitido ampliar el espectro de investigación y desarrollo tecnológico, y ha dado lugar a numerosas tesis de pregrado, maestría y doctorado de estudiantes de la universidad. En 2007, finalizó un proyecto de desarrollo tecnológico para el recubrimiento de piezas con acabados de lujo mediante películas cerámicas, con la Empresa Grival S.A. También, se está trabajando en el recubrimiento de prótesis humanas para disminuir la corrosión generada por el cuerpo. El CIF participa en la consolidación del doctorado en materiales de la facultad de ingeniería, en donde el laboratorio es parte de los trabajos realizados.

### *Biotecnología*

Este grupo lleva aproximadamente diez años trabajando en la búsqueda de alternativas limpias al uso de plaguicidas y biocidas. La vinculación entre la investigación biológica de laboratorio y de campo ha sido el desarrollo más sobresaliente, como es el caso del conocimiento adquirido sobre la bioquímica de resistencia y susceptibilidad de las plantas a enfermedades causadas por hongos y sus mecanismos de ataque, que ha llevado a la producción de sustancias de origen biológico (elicitors), inductoras de inmunidad fisiológica o resistencia sistémica en plantas contra enfermedades. La efectividad de este sistema de control de patógenos ha sido probada en cultivos de papa y flores durante tres años consecutivos, con resultados promisorios.

Como resultado de la interacción entre el grupo de biotecnología y el de física aplicada y desarrollo tecnológico, se ha logrado desarrollar tecnologías biológicas aplicables a la industria, como el escalamiento de la producción de los elicitors de resistencia sistémica en plantas, con el diseño de biorreactores para las necesidades metabólicas de cada microorganismo, y la construcción de sistemas automáticos para la propagación masiva de plantas en la industria floricultora, utilizando el método de inmersión temporal. Igualmente, el grupo ha trabajado con la facultad de biología y química, generando alrededor de 15 trabajos de grado entre pregrado y maestría, y ha trabajado con la industria, apoyando a la universidad en el comité universidad-empresa, con el grupo de física aplicada.

### *Spin-off y experiencias de mercado*

Las características del CIF y su dinámica de trabajo hacen abundantes las oportunidades de incursión en el mercado, bien sea mediante la reproducción a escala de algún producto-prototipo, o por configuración de algún servicio de alto nivel tecnológico. En otros casos, toma la forma de incubadora y da lugar a nuevos negocios, producto de la investigación o de la identificación de una necesidad no satisfecha en el mercado. Hasta el momento, el CIF ha generado cuatro experiencias de spin-off en diversas áreas:

- Tec – Láser: empresa de corte de precisión con láser o chorro de agua.
- Aidetec S.A.: empresa de producción y comercialización de equipos electrónicos derivados de proyectos de investigación del CIF, que cuentan con importantes oportunidades de mercado.

- Rexco Ltda.: empresa de metalización al vacío.
- Holocol Ltda.: empresa de producción de hologramas de seguridad.

Adicionalmente, el CIF ha diseñado mecanismos de comercialización, en acuerdo con empresas socias en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico. Tal es el caso de la Empresa de Energía de Cundinamarca (ESP), que ha constituido uniones temporales con el CIF, para la comercialización de equipos de medición de calidad de la energía, desarrollados inicialmente para la empresa. Así, la ESP y el centro logran introducir al mercado una innovación de manera competitiva, y aseguran el soporte tecnológico como valor agregado del producto frente a los competidores internacionales. Los ingresos derivados de este tipo de acuerdos se destinan a recuperar la inversión en I+D y la inversión en otros proyectos atractivos para las partes.

### **FUTURO DEL CENTRO**

Consciente de la necesidad de avanzar en nuevas estrategias para realizar actividades de investigación y desarrollo que aseguren estabilidad en el mediano y largo plazo, el CIF ha evaluado varias propuestas. Entre ellas, la articulación más cercana con otros centros de investigación, la evaluación económica de nuevas oportunidades de mercado a partir de resultados en unidades de investigación básica, y la incursión y consolidación de nuevas áreas de investigación, complementarias y de mayor nivel tecnológico, al interior del centro.

## **FUNDACIÓN CARDIOVASCULAR DE COLOMBIA: CENTRO TECNOLÓGICO EMPRESARIAL EN BUCARAMANGA**

### **GÉNESIS**

Viajar en busca de una esperanza o morir ante la falta de posibilidades, era la consigna de quienes en 1985 sufrían de enfermedades cardiovasculares en el oriente colombiano, especialmente en el departamento de Santander. Esta situación, y el deseo de hacer un aporte al bienestar de su comunidad, fue lo que motivó, hace más de 20 años, a un grupo de médicos locales a crear la Fundación Cardiovascular de Colombia (FCV). Hoy, la fundación se consolida como la institución de salud del país con mayor número de reconocimientos alcanzados por su calidad, resultados clínicos y modelo de gestión, además de la incalculable labor social que ha beneficiado a miles de corazones.

La FCV, a la par del desarrollo médico-científico y con el deseo de garantizar su sostenibilidad en el tiempo, dio paso a la creación de unidades empresariales de negocios, que proveen empleo y soluciones en distintas áreas del sector salud, como administración delegada de IPS, outsourcing para el manejo de unidades de cuidados intensivos, investigación biomédica, bioingeniería, telemedicina, desarrollo de software, fabricación y comercialización de equipos e insumos médicos, soluciones en comunicación y contac center, entre otros.

## EXPANSIÓN INSTITUCIONAL

Después de 11 años de ocupar varias instalaciones temporales, la fundación inaugura, en octubre de 1997, su sede definitiva, ubicada en un moderno edificio de la ciudadela de la salud, en la urbanización Bosque de Floridablanca, municipio del área metropolitana de Bucaramanga. El edificio, con altas especificaciones técnicas y de construcción, y con estándares rigurosos del sector salud, alberga a sus dependencias en un área de 15.000 m<sup>2</sup>, cuenta con una capacidad de 140 camas de hospitalización, unidad de cuidados intensivos para adultos y pediátrica, unidad de cuidados neonatales y unidad de cuidados intermedios.

El crecimiento vertiginoso y la expansión de la institución, hace que los planes de desarrollo se queden cortos en planta física, generando la necesidad de trasladar las áreas no asistenciales a espacios propios de un parque tecnológico, que satisfagan las necesidades de las Unidades Empresariales de Negocio (UEN), y que tengan características de empresas tecnológicas. Se contempla la posibilidad de ubicar algunas de las UEN en el Parque Tecnológico de Guatiguara, en Piedecuesta. Sin embargo, la falta de concreción y demora en la ejecución del programa de iniciativa pública-privada, y la congelación de los planes y programas de la corporación Parque Tecnológico, obligó a diseñar y construir el Centro Tecnológico Empresarial para la fundación en Floridablanca, con el apoyo de la gobernación departamental, entidad comprometida con la consolidación de Santander como un polo de desarrollo tecnológico y empresarial del sector salud. A finales de 2006, entra en funcionamiento el Centro Tecnológico Empresarial (CTE), en un área de 5.500 m<sup>2</sup> (antes Empresa Licorera), donde se localizan varias dependencias: producción, esterilización y banco de tejidos, comercializadora, bioingeniería, FCV-Soft, soporte técnico, IT-Room, y contac center; y las oficinas de gestión del conocimiento, planeación y gestión de la calidad, logística, gerencia del servicio e imagen y comunicaciones, dirección financiera, y desarrollo organizacional e innovación.

### UNIDADES EMPRESARIALES DE NEGOCIOS (UEN)

- *FCV Instituto del corazón*: clínica especializada con los más elevados estándares de calidad, con criterios médicos, científicos y tecnológicos para la prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación, especialmente de enfermedades cardiovasculares en niños y adultos.

- *FCV Instituto de investigaciones*: creado para fortalecer el desarrollo de la investigación en el campo epidemiológico, clínico y biomédico de las enfermedades, por lo cual dirige sus esfuerzos en dos campos: desarrollo de investigación contratada por la industria farmacéutica, de diagnóstico y del sector salud; y generación y desarrollo de investigación básica y epidemiológica, que contribuya a la generación de conocimiento y a la solución de las causas de morbilidad y mortalidad de la población.

- *FCV Bioingeniería*: contribuye a la generación de conocimiento e innovación tecnológica a partir de estudios y productos en el campo de la salud, en líneas como instrumentación biomédica, electrofisiología, ingeniería clínica, telediagnóstico, automatización, evaluación de tecnologías en salud, y procesamiento de señales e imágenes. Cuenta con un laboratorio, dotado con modernos equipos que dan soporte al diseño y construcción de software y hardware biomédico.

- *FCV Soft*: construye y diseña herramientas software bajo estándares internacionales, para incrementar el conocimiento, la productividad y la competitividad empresarial mediante la transferencia tecnológica. Dentro de sus principales productos se encuentran: el Sistema de Administración Hospitalaria Integrada (SAHI), y el departamento de información tecnológica para soporte interno en software y hardware de la fundación.

- *Centro Nacional de Telemedicina (CNT)*: desarrolla y mantiene una red de servicios médicos a nivel local, regional, nacional e internacional, con el fin de facilitar el acceso a consulta especializada a través de la combinación y uso de tecnología (internet y software propio), cumpliendo así con la máxima función médica posible y de gran impacto social. La telemedicina es una medicina a distancia, aplicando TIC en el área de la salud.

- *FCV Contac center*: empresa que presta los servicios de contact center, utilizando tecnología de telefonía IP (internet protocolo), apoyada en el desarrollo de sistemas hechos a la medida, conforme a necesidades actuales, y operando bajo el concepto de mensajería unificada. Así, los clientes de la FCV, se pueden contactar a través de una llamada telefónica, un correo electrónico, un fax, o una sesión de chat, para obtener un servicio, un acuerdo de pago o recibir información y enterarse de la promoción de un producto específico.

- *FCV Productos hospitalarios*: empresa dedicada a la producción y comercialización de insumos médico-quirúrgicos, y a la prestación de servicio de esterilización. Ofrece líneas de ropa quirúrgica desechable, de ropa quirúrgica reusable, de suturas quirúrgicas, suturas no absorbibles, suturas absorbibles, banco de tejidos y servicio de esterilización.

- *FCV Comercializadora*: empresa dedicada a la comercialización de insumos médico-quirúrgicos y equipos, que ofrece productos de excelente calidad a costos competitivos a nivel nacional e internacional.

- *FCV Gerencia delegada*: se especializa en ofrecer servicios de administración delegada y outsourcing de servicios administrativos y asistenciales a las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud, como respuesta eficiente en la implementación y seguimiento de procesos administrativos y asistenciales, especialmente de alto costo, que les permita ser competitivos y rentables, por medio de servicios de calidad para beneficio de la comunidad.

- *FCV Eventos y mercadeo*: planeación, organización, comercialización y desarrollo de eventos deportivos, culturales y sociales, que contribuyen al bienestar de la comunidad, a la promoción del deporte y la cultura, al sostenimiento de programas sociales y al reconocimiento institucional.

## PRODUCCIÓN INTELECTUAL

La Fundación Cardiovascular de Colombia se destaca en I+D por las publicaciones en revistas indexadas como: The Journal of the American Medical Association, American Journal of Hipertensión, American Heart Journal, International Journal of Cardiology, American Journal of Physiology, Cell Physiology, y Cardiology. Entre 1997 y 2007, ha publicado más de 80 arti-

culos en revistas nacionales e internacionales, en áreas de cardiopediatría, cardiología, cirugía cardiovascular, productos del diseño y desarrollo de proyectos de ideas propias y originales de la fundación. En el 2006, se publicaron las primeras ediciones de los libros "Cirugía y cardiología pediátrica" y "Un sueño convertido en realidad empresarial". Además, la FCV ha participado en estudios clínicos multicéntricos, con aportes importantes a la generación de conocimiento y solución de problemas de salud relevantes. A la fecha, se cuenta con una patente colaborativa con la Universidad de Akron (topical nitric oxide donor devise); cuatro más están en estudio, y se han tramitado 27 registros de marcas.

## FUTURO

El Centro Tecnológico Empresarial de la FCV se proyecta como un centro de gestión tecnológica para fomentar la productividad y competitividad de las empresas del sector salud, que constituye un eslabón importante del *clúster* de la salud en Santander, Colombia y el mundo. La fundación apalancará su accionar con la incubación de nuevas empresas tecnológicas, y la consolidación y desarrollo bajo los conceptos del mejoramiento continuo, conocimiento e innovación.

## OPORTUNIDADES PARA LA AGRICULTURA BASADA EN EL CONOCIMIENTO: CENICAFÉ Y LA RED DE CENIS

*Gabriel Cadena*

Quienes nazcan en el 2008, serán profesionales en el 2030, y tendrán que administrar y tomar decisiones sobre temas que apenas se están engendrando. El cambio climático es una realidad, sus efectos pueden ser catastróficos si no aceptamos que los errores cometidos en el siglo XX están afectando la vida en todas las latitudes. Las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), provocados por el consumo ilimitado de combustibles fósiles, están afectando a la población mundial. El encarecimiento de los alimentos, la escasez de agua potable, el hambre y las guerras, son consecuencia del uso irracional de los recursos naturales.

La agricultura es la única actividad que tiene 6.000 millones de clientes diarios. Sin embargo, a raíz de los problemas relacionados con el consumo y el precio del petróleo, este sector, de un momento a otro, ganó millones de nuevos clientes diarios: los automotores. Brasil, desde los años 1960, debido a la escasez y al costo del petróleo, empezó a producir etanol a partir de la caña de azúcar. Poco después, este tema se convirtió en una moda alrededor del mundo. Los biocombustibles irrumpieron con inesperada fortaleza en la agenda mundial, por ejemplo cada semana en Norteamérica se inaugura una nueva destilería de etanol a partir de maíz, provocando que los precios del grano se incrementen, cobrándoles a los países que creían que el maíz barato subsidiado sería una constante inmutable. Las tortillas mexicanas se volvieron un lujo, por lo cual fueron sustituidas por el pan de trigo. El biodiesel, a partir de aceites vegetales, empezó a producirse en distintas partes del mundo, indicador de que la agricultura pasó a ser la gran solución, para capturar carbono, sustituir combustibles fósiles, y aliviar el calentamiento global.

No obstante, todas las voces no son unánimes. Algunos aventurados advierten que la solución puede ser peor que el problema que se trata de resolver. ¿Quién tiene la razón? La actual coyuntura mundial es una gran oportunidad para la agricultura. Desde la revolución verde, que le permitió a la humanidad controlar las grandes hambrunas y salvar a millones de vidas en todos los continentes, la agricultura no había tenido una mejor oportunidad. En 1970, el doctor Norman E. Borlaug se alzó con el premio Nobel de Paz, todo a que la transformación de la agricultura permitió aclimatar la paz en pobladas regiones, que sin el éxito de la agricultura moderna, no hubieran podido satisfacer sus necesidades básicas.

El éxito de la tecnología, puesta al servicio de la agricultura, hasta ahora está garantizando la sobreproducción de alimentos a costos que tan sólo permite acceder a una dieta diaria. Esto no indica que se haya resuelto el problema de acceder a una dieta balanceada, pero sin esa capacidad de la agricultura para producir alimentos, la situación sería extremadamente grave, y no existirían los excedentes que facilita a los países acudir en ayuda a las regiones, que por situaciones climáticas extremas, sufren hambrunas.

La pregunta ahora es si la producción de biocombustible va a causar no sólo el encarecimiento de los cereales (principalmente maíz), y oleaginosas, sino la escasez de alimentos, factores que irían en contra de las metas del milenio relacionadas con la mitigación del hambre. Todo lo contrario, puede ser la gran oportunidad para la agricultura tropical, ya que sus ventajas son incontrovertibles. Por ejemplo, la radiación solar, fuente de toda la producción vegetal, es su mayor ventaja competitiva. La productividad que se logra en los suelos para producir caña de azúcar, que es a su vez una de las especies vegetales fotosintéticamente más eficientes, es imposible en otras latitudes. En Colombia, se corta caña de azúcar prácticamente todos los días del año, factor que no ocurre en otros países, en donde sólo existe un período de zafra. Los ingenios y destilerías colombianos trabajan todo el año sin parar, al igual que la producción de palma de aceite, convirtiéndolos en más eficientes y económicos en su operación. No ocurre lo mismo con la producción de maíz en los países de clima templado, ni con la producción de remolacha azucarera en Europa. Se tienen expectativas con la producción de aceites a partir de higuera y de otras plantas oleaginosas además de otras alternativas como la producción de etanol a partir de los residuos del beneficio de café.

Qué debemos hacer si aceptamos las ventajas de la agricultura tropical para satisfacer la creciente demanda de biocombustibles. Los planes del Gobierno Nacional, con el liderazgo del Ministerio de Agricultura y la respuesta positiva de la empresa nacional, deben continuar y consolidarse. Existen otras alternativas en el mercado, pero carecen de suficiente apoyo en ciencia y tecnología. Mientras que detrás de la eficiente producción de la caña de azúcar está el trabajo científico de Cenicaña y de los ingenios azucareros, y detrás del éxito de la palma de aceite están Cenipalma y Fedepalma, las otras alternativas carecen del nivel de conocimiento suficiente como para que los empresarios agrícolas se decidan a cultivar grandes extensiones, o que la industria decida montar sus refinarias o destilerías.

En el caso de la yuca, es necesario recopilar y validar todo el conocimiento generado por el CIAT, conocer cuáles son las variedades más adecuadas, y todos los requisitos agronómicos para obtener los mejores rendimientos del almidón en las distintas regiones potenciales. La higuera está en peor situación, ya que a pesar de que existen esfuerzos por parte de universi-

dades como la Nacional y la de Caldas para desarrollar la tecnología de su cultivo, hace falta información experimental sobre las variedades, problemas fitosanitarios, eficiencia nutricional, su producción, productividad y rendimiento de aceite. Respecto a la *jatropha* y otras plantas oleaginosas introducidas de otros países, falta mucho por conocer. Pero las oportunidades para nuestra agricultura tropical no sólo se centralizan en las especies productoras de materias primas para la obtención de biocombustibles.

Esta oportunidad es para todo el sector agrícola, por lo cual se debe retomar la producción de maíz en nuestro territorio. En los últimos cinco años, debido a una política acertada del Ministerio de Agricultura, Fenalce y la Federación Nacional de Cafeteros, se ha demostrado que es factible producir eficientemente maíz blanco y amarillo en nuestra zona cafetera. Pero las oportunidades son para producir más maíz a precios competitivos en los Llanos Orientales y en la costa Atlántica, para satisfacer la demanda nacional para el consumo humano y para la industria avícola.

### CENICAFÉ Y LA RED DE CENIS

Colombia cuenta con uno de los sistemas de investigación agrícola mejor concebido y exitoso. Se trata del modelo de los Cenís, que a nivel nacional ha demostrado no sólo su originalidad, sino lo acertado de su concepción. Con la creación hace 70 años de Cenicafé para apoyar a los caficultores, científicos colombianos formados en las universidades, y con especializaciones a nivel de maestría y doctorado, ha generado conocimientos, que traducidos en prácticas y tecnologías, le ha permitido a los caficultores incrementar su productividad, competitividad a nivel internacional y lograr la sostenibilidad.

Nuevas variedades de café de calidad excelsa, con resistencia a enfermedades, sistemas de producción altamente eficientes en el uso de los factores de producción, manejos sostenibles, y mejoras sustanciales en los procesos de cosecha y beneficio del grano, han sido soluciones prácticas y económicas que los caficultores colombianos adoptan, y les facilita su competitividad. Actualmente, Cenicafé, con un equipo reducido pero calificado de investigadores, está incursionando con éxito en el estudio del genoma del café, en busca de la resistencia a la broca, mejoramiento de la calidad y menores costos de producción, sin descuidar el empleo de los subproductos para apoyar la caficultura orgánica, la producción de alimentos (hongos comestibles) o la producción de biocombustibles. Cenicafé evidenció que Colombia tiene potencial para producir hasta 24 millones de galones de etanol a partir de los residuos del beneficio del café. El balance energético puede ser positivo utilizando los mismos subproductos como generadores de gas metano con el empleo de los tallos de la zoca del café.

El éxito del modelo de Cenicafé dio lugar a la fundación de Cenicaña, Cenipalma, Cenibanano, Ceniflores, y Cevipapa; todos agrupados en Cenired. La característica fundamental de estos centros es la definición clara de sus ámbitos de competencia, es decir, su dedicación exclusiva a atender los retos que afrontan los productores de su gremio. Su segunda característica es el seguimiento que hacen los productores a sus logros, y la obligación a su vez de los centros de rendir cuentas de sus actividades y del uso de sus recursos; con total autonomía para la definición de sus procedimientos y métodos científicos. Además, estos centros han sido ajenos a controversias o



manejos políticos, lo cual les ha dado una gran estabilidad en su dirección y en la conformación de sus nóminas de investigadores. Los Cenis han contado, por sus resultados, con el apoyo continuo de productores y dirigentes de sus sectores, trabajan en colaboración con las universidades del país, recibiendo a cientos de jóvenes estudiantes de pregrado y postgrado para que realicen sus tesis en los laboratorios y campos experimentales, bajo la orientación de los investigadores de los centros. Los Cenis mantienen relaciones de cooperación con centros similares en otros países, y realizan investigaciones conjuntas con científicos internacionales.

## EL FUTURO

El sector agrícola colombiano cuenta con un número importante de entidades de prestigio con investigadores formados, a nivel de doctorado y maestría, que en forma conjunta podrían constituirse en la base para que Colombia defina una política agrícola basada en el conocimiento. Dicha política nos permitiría a mediano y largo plazo, lograr metas definidas en relación con la disminución del costo de los alimentos, y un aumento de la oferta de productos de calidad para que compitan a nivel nacional e internacional por su calidad, inocuidad, trazabilidad y satisfacción de la demanda.

Para el logro de estas metas es fundamental concertar los temas de investigación a través de las convocatorias de Colciencias y del Ministerio de Agricultura, y la participación del sector público (ICA, Corpoica, universidades) y del privado (Cenis). Un sistema de ciencia y tecnología agrícola, no podría abstenerse de convocar a otros sectores de las ciencias, incluyendo la *biotecnología, la química, la física, la medicina y el empleo de instrumentos modernos de informática y comunicaciones* para el logro de un sector agrícola eficiente y contemporáneo, basado en un conocimiento científico que contribuya a la generación de empleo, al mejoramiento de las condiciones de vida rural y a la competitividad del país, asegurando el suministro de alimentos, materias primas y biocombustibles.

## CAPITULO IX

# INCUBADORAS DE EMPRESAS EN COLOMBIA: BARRANQUILLA, BUCARAMANGA, MANIZALES Y MEDELLÍN

*Jaime Acosta Puertas*

A finales del primer quinquenio de los años noventa, se inicia el surgimiento de las incubadoras de empresas. Ya en el 2009, luego de un acelerado crecimiento en la creación de incubadoras en casi todas regiones de Colombia (más de 30), su dinámica se ha frenado, tanto que no llegan a diez las incubadoras consolidadas, las cuales para sobrevivir han tenido que hacer una serie de aprendizajes, transformaciones y esfuerzos creativos, como se verá en este capítulo. Estos cambios las han convertido en algo más, en algo distinto al espíritu y estricto propósito que les dio vida en los Estados Unidos: convertir en empresas innovadoras de alto contenido tecnológico ideas innovadoras de alta tecnología.

Casi al finalizar la primera década del siglo XXI, las incubadoras en Colombia son más parecidas a agencias de servicios de empresas innovadoras o a centros de desarrollo empresarial, donde la incubación de empresas es uno de los servicios que prestan. Pero la evolución del modelo colombiano no fue producto de una nueva etapa de las incubadoras y de la política de emprendimiento, sino una consecuencia de la falta de orientación nacional cuando surgieron, y de posteriores vacíos en la concepción de un sistema nacional de emprendimiento, importante componente de los sistemas nacionales de competitividad y de ciencia, tecnología e innovación.

Colombia, al no disponer de una ambiciosa estrategia productiva en actividades y sectores de medio-alto y de alto contenido tecnológico, ha derivado que las incubadoras operen en

un ambiente que no genera condiciones suficientes para el surgimiento de empresas nacionales de alta tecnología. Las incubadoras de base tecnológica y los parques tecnológicos deberían ser componentes de la política nacional de ciencia y tecnología, y por tanto estar adscritos a la institución rectora de esta política. Entre otras razones, porque hay que profundizar y avanzar hacia una nueva etapa de los proyectos o programas Universidad-Empresa-Estado (U-E-E), de los contratos de I+D Universidad-Empresa-Estado a los *spin-off* y *start-up* de alto valor agregado, derivados de la actividad de investigación de las universidades y de los centros de desarrollo tecnológico, públicos y privados.

Si se profundiza la relación entre conocimiento y emprendimiento avanzado, se daría un paso decisivo, más no suficiente, hacia una fase superior del proceso de incubación de empresas, que seguramente redundará en la profundización de todo el proceso de nacimiento y desarrollo de empresas tecnológicas, y derivaría en el nacimiento de una nueva generación de incubadoras de alta tecnología en universidades que dispongan de un fuerte sistema de investigación. La nueva etapa de la incubación de alta tecnología emergería en el marco de modelos robustos U-E-E, que incluiría el desarrollo de parques científicos y tecnológicos. La financiación de distinto tipo, a través de fondos especializados, propiedad intelectual, cultura innovadora y emprendedora, fortalecimiento de las políticas, modernización institucional, y desarrollo regional, cierran el complejo círculo virtuoso del emprendimiento de alto impacto y suceso en la sociedad del conocimiento.

Las incubadoras de empresas son mecanismos o instrumentos que surgieron en los Estados Unidos, en el marco del desarrollo de nuevas tecnologías de alto contenido de conocimiento, para impulsar el nacimiento y los primeros desarrollos de ideas innovadoras que se podrían convertir en una nueva empresa. Por esa razón fueron denominadas como Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica (lebta), y se siguen llamando así, ya sean especializadas o multisectoriales.

Brasil comprende la interacción entre desarrollo tecnológico e incubadoras de la siguiente manera: "para hacer desarrollo tecnológico es necesario preparar una infraestructura capaz de soportar las grandes inversiones que el tema demanda, como la consolidación de acciones universitarias, los centros de investigación y tecnología, y las empresas de base tecnológica, incentivo y creación de condiciones sociales, políticas y culturales regionales favorables, así como entidades que apoyen la consolidación de nuevos emprendimientos, como las incubadoras de empresas y los organismos gubernamentales que apoyan el emprendimiento" (Anprotec, 2003).

Las empresas de base tecnológica son organizaciones que cuentan con investigadores de alta cualificación, que consideran a la tecnología como el factor más importante en la agregación de valor del producto, y por ello hacen inversiones en investigación y desarrollo, para que la innovación sea una constante en los negocios de la organización. Debido a que las inversiones en desarrollo tecnológico son procesos demorados e inciertos, y con el propósito de reducir el tiempo de retorno en las inversiones en desarrollo de tecnologías y el tiempo de innovar en el mercado, nacen las incubadoras. Según Anprotec, las incubadoras de base tecnológica, son organizaciones que acogen empresas cuyos productos, procesos y servicios resultan de investigaciones científicas, y para las cuales la tecnología representa un alto valor agregado en áreas como la informática, biotecnología, química fina, mecánica de precisión, nuevos materiales, entre otras (Moraes Zouain, Silva Torres, Landin Correia en Cavalcanti Bianor, 2005).

Dada su importancia, el gobierno brasilero decide apoyar a las incubadoras. Indirectamente por medio de las universidades y centros de investigación, y de manera directa a través de las instituciones que participan en el Programa Nacional de Apoyo a las Incubadoras de Empresas (PNI), como el Ministerio de CyT, el Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPQ), la Financiadora de Estudios y Proyectos (Finep), el Ministerio de Industria y Comercio, el Banco del Noreste, el Servicio Brasileiro de Apoyo a las Micro y Pequeñas Empresas (Sebrae), el Servicio de Aprendizaje Industrial (Senai), Anprotec, y el Instituto Euvaldo Lodi (IEL).

Este andamiaje institucional muestra la importancia que el Estado brasilero le confiere a la incubación de alta tecnología, y también la complejidad que hay detrás del proceso de impulsar empresas de punta en la economía del conocimiento; la convergencia institucional conlleva a esfuerzos en educación, investigación, emprendimiento, financiamiento y organización del sistema. Por esta razón es equivocado tratar de mirar experiencias externas de manera parcial y mejorar un instrumento a través de ellas. Lo correcto es mirar de manera sistémica la complejidad del ecosistema del emprendimiento, tal como se analiza un sistema nacional de CyT, donde se observan integralmente factores como educación, investigación, doctorados y doctorandos, propiedad intelectual, financiación, centros de investigación y de desarrollo tecnológico, y vínculos U-E-E.

Claro que en el mundo han surgido incubadoras en sectores de menor porte tecnológico, pero no llegan a ser tan importantes y numerosas. La razón, son actividades maduras donde las posibilidades de nuevos desarrollos son infinitamente menores que en actividades de reciente emergencia. En Colombia, todas las incubadoras nacieron con el mismo carácter que en los países avanzados. Sin embargo, por razones estructurales, en su mayoría derivaron en incubadoras de base abierta, que acogen e impulsan proyectos de distinto contenido tecnológico, con tendencia a proyectos de menor porte tecnológico.

En resumen, Colombia debe cohesionar su modelo de emprendimiento de alta tecnología para que supere el miedo que suscita la palabra incubación. El país dispone de una enorme infraestructura para hacer planes de negocios a través de universidades, fundaciones, empresas de consultoría, en su mayoría mal llamados semilleros. La conexión de los productos de estas infraestructuras de planes de negocios con la incubación se ha perdido, y por tanto el emprendedor, luego de que tiene su plan de negocios queda expuesto a su suerte, ocasionando dificultades para que las ideas y proyectos de empresas de alta tecnología puedan emerger, obteniendo como resultado proyectos empresariales innovadores de bajo contenido tecnológico. Además, si no hay interacción entre los semilleros y la incubación, la cadena de emprendimiento también está rota entre la fase de incubación y la de post-incubación. Estas fallas del sistema de emprendimiento, es lo que hace imposible que en Colombia surja un movimiento dinámico de empresas de alto nivel de innovación, soportadas en conocimiento de alta complejidad.

En el país, el Sistema de CTI está más avanzado que el sistema de emprendimiento, inclusive más adelantado que el sistema nacional de competitividad. Hacia el futuro inmediato, el reto es la convergencia de esos dos sistemas, a partir de una comprensión conceptual que derive en un gran Sistema de Conocimiento y Emprendimiento (CTIE). El modelo colombiano, así como el de cualquier otro país, no está a la venta en ninguna estantería, o en ningún portal de alta tecnología; hay que construirlo endógenamente, mirando y aprendiendo del mundo.

Luego de esta introducción, veamos los esfuerzos que hacen las incubadoras colombianas para aportarle al desarrollo de sus regiones y del país, que a pesar de todo las sitúan en un nivel de desarrollo similar al de Argentina, cercano al de Chile y México, y distante al de Brasil. En Chile, las incubadoras hacen parte de la política de innovación y de competitividad, equivalente a la política de desarrollo de Brasil, y a la política mexicana de emprendimiento y desarrollo regional, orientada a incrementar la participación de industrias mexicanas innovadoras en las industrias maquiladoras, y a desarrollar una base empresarial propia (Acosta J, 2007). Si bien esto evidencia un espíritu crítico para Colombia, también hay que destacar la persistencia, acompañada de una gran creatividad para adaptar modelos de incubación de empresas a las condiciones del medio, así como los esfuerzos del Estado para estimular el emprendimiento.

## CREA - ME

*Claudia María Ceballos.* Directora del Centro de Servicios y Gestión de Proyectos.

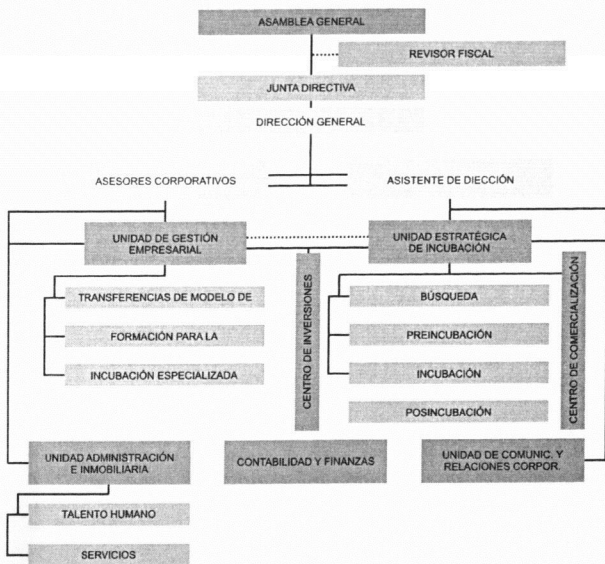
Hace 15 años, en Colombia nadie hablaba de emprendimiento, de incubadoras de empresas, ni de base tecnológica. Pocos años después, empezaron a surgir las primeras incubadoras en el país, comprometidas particularmente con la creación de empresas de base tecnológica. Sin embargo, personas que conocían experiencias de este tipo en otros países como Estados Unidos y España, identificaban grandes brechas entre dichos modelos. Mientras las incubadoras de los países desarrollados se dedicaban únicamente a incubar empresas, en Colombia, como en otros países en desarrollo, estas instituciones debieron encargarse de otros procesos para poder cumplir su función central de incubar; empezaron a generar una cultura emprendedora y a buscar quienes debían hacerlo, como las instituciones de educación superior.

La Corporación Incubadora de Empresas de Base Tecnológica de Antioquia (antes IEBTA), no fue la excepción. Creada en Medellín en 1996, inició su gestión desarrollando una cultura emprendedora por medio de cátedras electivas en algunas universidades, lo que luego se transformó en una cátedra virtual que se imparte a nivel nacional; esta corporación nació de la unión de 12 universidades y de un grupo de 18 empresas privadas y del gobierno. Igualmente, tuvo que empezar una tarea de asesoría en la formulación de ideas de negocios y en la etapa de preincubación, es decir, acompañamiento en la elaboración de planes de negocio a los primeros profesionales que se atrevían a emprender con la incubadora. Iebta tuvo que vivir su propio proceso de incubación, aprendiendo cómo hacer una tarea poco conocida en el país, encontrando la mejor manera de hacer su labor y con la misión de construir una cadena de valor que no existía.

La perseverancia y compromiso de la institución, durante sus primeros cinco años de operación, hizo que poco a poco en Medellín y en Colombia se fuera gestando el interés de otras instituciones, que se fueron articulando gradualmente en su quehacer, hasta conformar hoy una verdadera cadena de valor. Esta transformación en el entorno, permitió a la Iebta enfocarse cada vez más en su misión original de incubar empresas de base tecnológica. Así, IEBTA iba recibiendo ideas y proyectos de mejor calidad de manera permanente, de equipos emprendedores con planes de negocios viables y de alto potencial. A su vez, esta transformación generó un cambio en el modelo de operación, que se soportó en dos unidades de negocios: la unidad estratégica de incu-

bación, dedicada a cumplir la misión por la que fue creada la institución, y que gestionaba todo el conocimiento adquirido; y unidad de gestión empresarial (en la línea de emprendimiento y empresarismo), que se encargaba de transformar el conocimiento en productos comercializables, permitiéndole a la corporación alcanzar la autosostenibilidad, y proyectarse a otros países latinoamericanos, mediante la transferencia de su modelo de incubación validado y en permanente mejora.

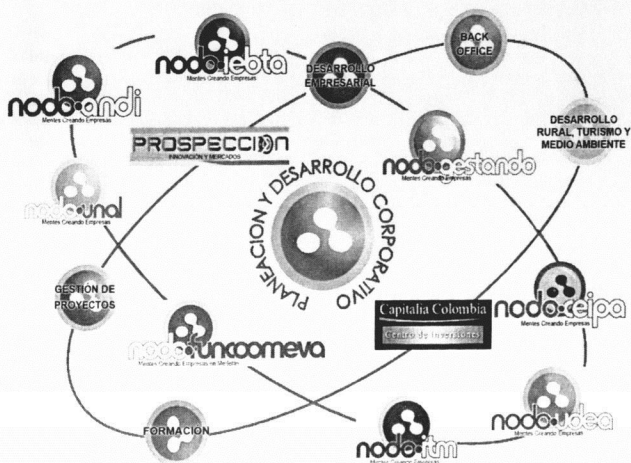
La evaluación permanente de los resultados de gestión y la vigilancia de las mejores prácticas internas y externas, le permitieron a la Iebta robustecer el modelo de incubación, para adaptarlo a diferentes tipos de empresas, generando así oportunidades para la creación de sistemas de incubación empresarial, tanto de base tecnológica como de valor agregado e innovación y de agrupamientos agroindustriales. Sin embargo, aún existían otras falencias en el entorno, las cuales limitaban la incubación. La ausencia de mecanismos de financiación apropiados para la creación de empresas y la poca confianza del mercado en la tecnología colombiana, eran aspectos en los que también se tuvo que avanzar, como funciones adicionales.



Posteriormente, la Iebta comenzó su segundo estadio de desarrollo, brindando respuestas oportunas a las necesidades de un entorno cambiante. Así, pasó de una actuación local a una internacional, de incubar sólo empresas de base tecnológica a operar programas de incubación de otros tipos de empresa para el sector público, y apoyar otras regiones y países para que crearan sistemas de incubación, capitalizando el aprendizaje. Como resultado, se graduaron 36 empresas de base tecnológica; se brindó acompañamiento a 1.293 procesos empresariales; se generaron 85 millones de dólares (más de \$167.400 millones) en ventas de empresas incubadas; 17 millones de dólares (\$34.300 millones) en recursos movilizados de inversión y fomento; 9.566 empleos directos de alto perfil; y siete transferencias y consultorías en sistemas de incubación en Ecuador, Panamá, Honduras, Guatemala, Perú y Bolivia, y 15 en Colombia.

El entorno nunca ha parado de transformarse, y la Iebta siempre ha respondido rápidamente. Al cumplir 10 años de operación, en un ambiente donde el modelo de incubación había comenzado a masificarse, a la par que surgían nuevos centros de desarrollo empresarial en universidades y programas de emprendimiento, patrocinados por el sector público, con requerimientos de servicios empresariales especializados y con miras a incorporarse a la cadena de valor, el reto estuvo en impedir que estas entidades repitieran la misma historia, y que pudieran sumarse al sistema en movimiento, capitalizando el aprendizaje adquirido y utilizando las capacidades desarrolladas por otros. Así, la Iebta decidió avanzar hacia su tercer estadio de desarrollo, convirtiéndose en una incubadora de segundo piso; bajo la marca Crea-ME, se convierte en un centro integral de servicios empresariales para toda la cadena.

Hoy, Crea-ME cuenta con una planta de personal de 55 profesionales y una extensa base de consultores nacionales e internacionales, organizados bajo una estructura satelital, con una dirección y un departamento de planeación y desarrollo corporativo, en donde confluyen siete centros de servicios y nueve nodos especializados en diferentes áreas del conocimiento, permitiendo dar cobertura a proyectos de incubación y de desarrollo empresarial a nivel regional, nacional e internacional. En resumidas cuentas, la anterior unidad estratégica de incubación se multiplicó en nueve nodos de creación de empresas, ubicados en distintos puntos del país, que mediante la alianza de Crea-ME y de aliados estratégicos como universidades, grandes empresas, centros de desarrollo de empresas e incubadoras, ofrecen un acompañamiento especializado sin límites geográficos o sectoriales, y con la ventaja que ofrece la economía de escala.



Por su parte, las antiguas líneas de servicios de la unidad de gestión empresarial, le dieron paso a los centros de servicios empresariales especializados, que satisfacen la demanda de las empresas incubadas en los nodos y de empresas del entorno; en algunos casos son soportados con capacidades internas y de diferentes proveedores de servicios validados y certificados por la institución. Crea-ME cumple las tareas de administración de un nuevo y exitoso sistema de desarrollo empresarial, ofreciendo, a propios y a terceros, un universo de capacidades que cubren los requerimientos actuales de la cadena de valor de emprendimiento y empresarismo en Colombia y Latinoamérica, actuando como proveedora de insumos de conocimiento requeridos para el éxito del sistema.

## LA CORPORACIÓN BUCARAMANGA EMPRENDEDORA: UNA INICIATIVA A PARTIR DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER\*

La Corporación Bucaramanga Emprendedora, una incubadora de empresas de base tecnológica, responde a una necesidad del país en la creación de nuevas empresas y empleos en áreas intensivas en conocimiento, con fines de incrementar su competitividad. La Ley 29 de 1990 (Ley de Ciencia y Tecnología), y su Decreto Reglamentario 393 de 1991, permitió la unión de los sectores académico, empresarial y gubernamental, haciendo posible el nacimiento de las primeras incubadoras en Colombia, las cuales contaron con el apoyo de Colciencias para su gestión,



orientación, apoyo financiero, asistencia técnica, monitoreo y su integración a la red nacional de centros tecnológicos, auspiciada por esta entidad.

Con este ambiente innovador, bajo el liderazgo de la Universidad Industrial de Santander, se logró convocar empresarios, academia y a los gobiernos departamental y local a que participaran en esta empresa de incubación, la cual ofrece un portafolio básico y complementario de apoyo y acompañamiento, para contribuir a la generación de ventajas competitivas de proyectos y empresas innovadoras en etapas de nacimiento y consolidación. Esta institución técnica, sin ánimo de lucro, opera desde el año 1995, y hace parte de la cadena de creación de empresas innovadoras, mediante la oferta de servicios de identificación y disminución de los niveles de riesgo empresarial.

El interés de la universidad por este tema se remonta a 1987, en el marco de un estudio nacional financiado por la OEA para evaluar la factibilidad de crear incubadoras de empresas y parques tecnológicos en Colombia. En 1994, tres docentes de la Universidad (dos de ellos vinculados a la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales), efectúan los estudios de viabilidad para la puesta en marcha. Desde 1995, se encuentra operando este mecanismo, integrante del Sistema Nacional de Innovación.

El objetivo básico de esta incubadora se centra en el fortalecimiento de la cadena o red de creación de empresas, ofreciendo y facilitando el acceso a servicios complementarios, brindando alternativas empresariales, orientando y permitiendo el aprovechamiento de espacios físicos y el empleo de tecnologías de telecomunicaciones, para ampliar la cobertura a la provincia. Esta iniciativa se inserta en la concepción del Sistema Nacional de Innovación, de acelerar el proceso de industrialización y evitar que se continúe dando de manera espontánea; orientando, fomentando y apoyando la generación de nuevas empresas.

## MISIÓN

Somos un equipo multidisciplinario que conformamos una incubadora empresarial y multisectorial, orientada como instrumento para estimular el espíritu emprendedor e innovador, contribuyendo así a la creación, desarrollo y gestión de empresas competitivas de base tecnológica, que impulsen la riqueza socioeconómica de la región y del país.

## VISIÓN

En el año 2010, con nuestro sistema integrado de incubación, seremos una empresa líder en el país. El nuevo modelo empresarial nos permitirá autosuficiencia financiera, incursionar en la riqueza de nuestra biodiversidad y ser una entidad líder en la promoción del desarrollo regional y nacional, mediante el aporte significativo a la creación, consolidación y posicionamiento de empresas innovadoras de base tecnológica, sustentadas en desarrollos de productos y servicios para mercados regionales, nacionales e internacionales, cumpliendo así con la innovación social que requiere el país.

## OBJETIVOS

- Crear mecanismos de promoción y apoyo a emprendedores, con el fin de disminuir los riesgos en la gestión de empresas.
- Fomentar la generación de bienes y servicios con alto valor agregado de contenido tecnológico.
- Implementar mecanismos exitosos de transferencia de tecnología, que fomenten la relación universidad-empresa-estado.
- Generar un ambiente de espíritu emprendedor por intermedio de la divulgación de vivencias y logros.
- Consolidar la infraestructura de apoyo y de servicios a los procesos de incubación.
- Realizar investigaciones científicas y tecnológicas necesarias en áreas pertinentes, con fines de interpretar y mejorar la cultura empresarial y los procesos de incubación.
- Dar soporte a la industria local mediante actividades de investigación en áreas de calidad, productividad, competitividad, gestión tecnológica y desarrollo tecnológico productivo.
- Dar soporte a las universidades mediante la implantación de programas de fomento emprendedor.

• Evaluación, estructuración y simulación de planes de negocios	• Acceso a software especializado
• Divulgación	• Asesoría en propiedad intelectual
• Respaldo institucional, contactos	• Acceso a fuentes de financiamiento de la innovación
• Servicios de información	• Logística (aulas, salones, equipos audiovisuales)
• Formación gerencial	• Monitoreo y ajustes de planes de negocios
• Red de apoyo tecnológico	• Búsqueda de inversionistas
• Consultoría empresarial	• Redes de cooperación
• Formación en gestión, tecnología y competitividad	• Valoración de empresas
• Estudios de competitividad	• Biblioteca del conocimiento
• Exención de impuestos locales	

## PORTAFOLIO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS ESTRATÉGICOS

### PRODUCCIÓN INTELLECTUAL

- Libros titulados:
  - "Incubadoras de empresas: mecanismo de política y gestión tecnológica".
  - "Productividad y competitividad de empresas de base tecnológica".
  - "Metodología estratégica para el desarrollo de productos".
- Desarrollo del software plan de negocios, para la estructuración de proyectos empresariales y simulación de escenarios financieros para empresas nuevas y en operación.
- Desarrollo del software Suaque, para la evaluación de la potencialidad de ideas de negocios y del perfil de los emprendedores.
- Desarrollo de la plataforma de incubación virtual de empresas, como mecanismo de apoyo telemático a los centros de incubación regional y a emprendedores de diferentes regiones del país.
- Diseño conceptual y metodológico del módulo gestión de la innovación y la tecnología, para el programa de capacitación gerencial y desarrollo sostenible para pymes de América Latina, financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo.

De esta manera, a la fecha, la CBE se convierte en la primera y única incubadora de empresas de base tecnológica en Colombia con una producción intelectual destinada a compartir sus mejores experiencias.

### RECONOCIMIENTOS

La Universidad Industrial de Santander otorgó a la CBE el premio a la excelencia empresarial", en la categoría "Promoción del desarrollo de la región", por el apoyo a la creación de empresas de base tecnológica. Dos empresas incubadas fueron igualmente distinguidas:

Numérica Ltda.: premio en la categoría de "Empresas innovadoras".

Maresoil Ltda.: premio en la categoría de "Emprendimiento y superación empresarial" y premio especial al desarrollo de productos innovadores globales y de alto contenido tecnológico.

Reconocimiento como el mejor caso en Colombia de relación universidad-empresa, al contar la universidad con procesos de incubación empresarial. En las convocatorias realizadas por el SENA y Colciencias en 2006 y 2007, la CBE ocupó el primer lugar en Colombia por el número de proyectos aprobados y recursos destinados.

## **MEMBRESÍAS**

- Icontec.
- National Business Incubator Association (USA).
- Asociación Nacional de Programas de Tecnologías Avanzadas (Anprotec) en Brasil.
- Centro de Apoyo a Incubadoras (Idisc), perteneciente al Banco Mundial.

Así mismo, la CBE fue la primera incubadora de empresas colombiana en hacer parte de la Asociación Internacional de Parques Científicos y Tecnológicos (IASP).

## **RESULTADOS RELACIONADOS CON LA CREACIÓN DE EMPRESAS DE INNOVACIÓN**

- Se ha efectuado una orientación estratégica para madurar la creación de empresas en los *clústers*:

- Energía: energía, biodiversidad, medio ambiente, clima, geomática.
- Ciencias de la vida: genética, agroalimentos, biología, medicina y salud, biotecnología.
- Electrónica, telecomunicaciones e informática (transversal a todos los sectores).

- Se han creado 30 empresas de innovación.
- 350 empleos (180 directos y 170 Indirectos). Las ventas acumuladas por las empresas incubadas superan los siete millones de dólares (\$12.050 millones)
- Graduación de la primera promoción de empresas de base tecnológica, conformada por ocho empresas con capacidades de generación de bienes y servicios con componentes de innovación y tecnología. Durante su permanencia en la incubadora, generaron más de 180 empleos y facturaron una cifra acumulada que sobrepasó los 8 millones de dólares (\$14.000 millones).

## **RESULTADOS RELACIONADOS CON LA GENERACIÓN DE INCENTIVOS TRIBUTARIOS PARA EMPRESAS DE INNOVACIÓN**

A través del Concejo de Bucaramanga, se logró un acuerdo de exención gradual de impuestos municipales por 10 años para las empresas incubadas (impuesto predial unificado e industria y comercio, avisos y tableros). Este acuerdo ha sido tomado como modelo por otras incubadoras.

## PROYECTOS PRODUCTIVOS CON COMUNIDADES MARGINADAS

- Desarrollo de actividades conjuntas con líderes juveniles y comunales para la identificación y formulación de proyectos productivos para jóvenes de la comuna siete de Barrancabermeja, con el apoyo del Consorcio de Desarrollo y Paz del Magdalena Medio.
- Asesoría para el montaje de cursos demostrativos de capacitación técnica, humana, empresarial y socio-laboral para jóvenes de la comuna nueve de Bucaramanga, a través de recursos canalizados por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. En la primera fase de operación de estos cursos se beneficiaron 300 jóvenes de menores ingresos.
- Diseño del modelo de gestión para la implementación de prácticas laborales y pasantías para jóvenes, con recursos canalizados por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

### Algunas empresas incubadas en operación

Nombre de la Empresa	Producto / servicio ofrecido
Cicop	Prótesis para pacientes con amputación de miembros inferiores AK y PTB.
Unidad de Negocios Fundación Cardiovascular de Colombia	Banco de válvulas y tejidos.
Unidad de Negocios Fundación Cardiovascular de Colombia	Paquetes de ropa desechable, kits de insumos médico quirúrgicos y servicio de esterilización.
Unidad de Negocios Fundación Cardiovascular de Colombia	Suturas quirúrgicas.
Consultoría ambiental	Diagnóstico y consultoría en pérdidas evaporativas.
Inntec Ltda.	Plantas para Tratamiento de Residuos Sólidos Orgánicos, a partir de un desarrollo biotecnológico.
Numérica Ltda.	Simulación de problemas de ingeniería en la industria mediante elementos finitos.
	Sistema de preservación documental.
Fungifert del Oriente	Biofertilizante nativo con base en la utilización de hongos endomicorrizicos.
New gas and oil	Filtro para tratamiento de las aguas residuales.
Zumotec	Desarrollo de productos de uso personal, cosmético e industrial a base natural.
Variant	Dispositivo para prevenir la aparición de úlceras por decúbito de pacientes con reducida capacidad de movimiento.
Asesorías Técnicas Productivas (ATP)	Servicio de asesoría y entrenamiento a personal técnico y operativo de empresas de la industria petrolera y alimentos.
CIMA	Servicios de diagnóstico y corrección de problemas de corrosión. Investigación y desarrollo en nuevos materiales.

Maresoil	Aplicación de principios avanzados de física para solucionar problemas de la industria (relacionados con el tratamiento de fluidos para el sector petrolero).
E.O.S.	Servicio de análisis termodinámico de crudos (industria petrolera).
Pensemos	Consultoría y soluciones informáticas.
Soft and net	Desarrollo de aplicaciones informáticas empresariales.
Descont S.A.	Gestión integral de residuos especiales y peligrosos.
Grupo cóndor	Integración de tecnologías para ambiente Palm (Información Portable)

## INCUBAR DEL CARIBE EN BARRANQUILLA

*Karina Quintero.* Directora Incubar del Caribe

Incubar del Caribe es un centro estratégico de servicios empresariales que nació en el año 2000, gracias al respaldo de 27 entidades de los sectores privado, público y académico, para fomentar integralmente el desarrollo de la cultura de emprendimiento, la incubación de empresas, la creación de empleo y el fortalecimiento empresarial, a través de programas de apoyo estratégico, técnico, comercial y financiero orientados al desarrollo empresarial. Esta entidad sin ánimo de lucro, busca crear y renovar la base empresarial del Caribe colombiano, por medio del acompañamiento, la asesoría y la consultoría, impulsando la innovación y la transferencia de tecnología a los empresarios actuales y potenciales, mediante una interacción con organismos nacionales e internacionales.

Este centro tiene la ventaja de conocer la realidad económica y social de la costa Caribe, contar con experiencia en formulación y gestión de proyectos productivos, con capacidad administrativa y técnica para evaluar perfiles de proyectos, y la elaboración de proyectos para estudios técnicos y económicos, y su implementación de los mismos. Esta incubadora de empresas hace parte del Sistema Nacional de Creación e Incubación de Empresas (SNCIE) adscrito al Sena, y cuenta, desde el 2005, con un sistema de gestión de calidad certificado por el Icontec, bajo la norma ISO 9001:2000.

Desde el momento en que se diseñó el plan estratégico de negocios, y cuando se definieron e implementaron las estrategias, Incubar tomó en consideración las prioridades gubernamentales de apoyo a cadenas productivas estratégicas, las potencialidades económicas del país y de cada departamento de la región, y la vocación productiva de la zona Caribe, de acuerdo al crecimiento económico y a los requerimientos de sustitución de importaciones y potencialidades de exportaciones.

## PORTAFOLIO DE SERVICIOS

### *Incubación de proyectos empresariales*

- Asesoría en identificación y evaluación de oportunidades de negocios de carácter innovador y potencial exportador.
- Asesoría en formulación y evaluación de planes de negocios.
- Asesoría en constitución legal y comercial de sociedades comerciales.
- Mercado de capitales y banca de inversión.
- Auditoría y consultoría en mejoramiento continuo.
- Sistema de control integrado de gestión.
- Sistema de evaluación de indicadores de impacto socio-económico, generado por las empresas incubadas.

### *En la línea de incubación empresarial*

- Atraemos ideas de negocio y proyectos empresariales, mediante programas de sensibilización, formación y *coaching*, orientados a estudiantes, profesionales, empleados y jubilados con ambición de emprender, y a investigadores que deseen comercializar sus desarrollos tecnológicos.
- Seleccionamos la mejor combinación entre emprendedores con experiencia en el área del proyecto y el compromiso de lograr metas, con proyectos innovadores de proyección internacional, crecimiento rentable, riesgo tecnológico manejable y alto impacto social.
- Conectamos las empresas incubadas con redes empresariales, de conocimiento y de financiamiento, a nivel nacional e internacional, públicas y privadas.
- Realizamos actividades de mercadeo de capitales, desarrollando oportunidades empresariales a nivel nacional.
- Potenciamos el desarrollo estratégico, brindando acceso a clientes, apoyando la conformación de alianzas, fortaleciendo el equipo emprendedor y facilitando el acceso al financiamiento.
- Potenciamos el diseño estratégico de los proyectos empresariales, a través de asesores y del contacto con actores relevantes de la industria, respaldado en el modelo de asesoría integral de *insourcing*.

## FORTALECIMIENTO EMPRESARIAL

Incubar del Caribe desarrolla y ejecuta proyectos de consultoría empresarial y de desarrollo tecnológico de impacto regional, logrando el fortalecimiento de encadenamientos productivos estratégicos de las pymes en las áreas de desarrollo tecnológico, productividad y calidad.

*Servicios de consultoría especializada en las áreas de gestión empresarial:*

- Planeación estratégica.
- Finanzas.
- Mercadeo.
- Gestión de procesos y calidad.
- Jurídica-legal.
- Imagen corporativa.
- Gestión humana.

*Servicios de consultoría especializada en las áreas de gestión tecnológica:*

- Creación de empresas.
- Gestión de proyectos.
- Sistemas de información.
- Tecnologías gráficas digitales.

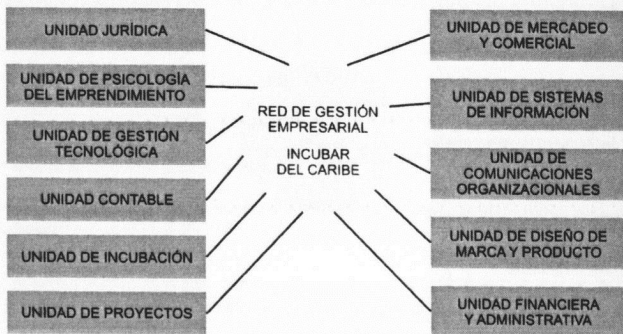
*Desarrollo rural y urbano*

Incubar presta servicios especializados de consultoría en las siguientes áreas:

- Creación y puesta en marcha de unidades productivas agroindustriales, agrícolas rurales y urbanas.
- Esquemas asociativos.
- Cadenas productivas.
- Aplicación de prácticas de innovación y valor agregado a empresas rurales y urbanas, con énfasis en organizaciones de carácter asociativo y cooperativo.



La incubadora apoya actividades de operación y acompañamiento de proyectos promovidos por entidades del gobierno local, departamental, nacional e internacional, ONG, agencias de cooperación, empresas privadas y fundaciones. Las actividades de acompañamiento se focalizan en las áreas estratégicas social, financiera, ambiental, técnico-operativa y mercado, con el propósito de generar condiciones para el éxito de los proyectos. La estructura de operaciones de Incubar del Caribe, se basa en un esquema de gestión empresarial, compuesto por unidades estratégicas de apoyo, como se ilustra a continuación:

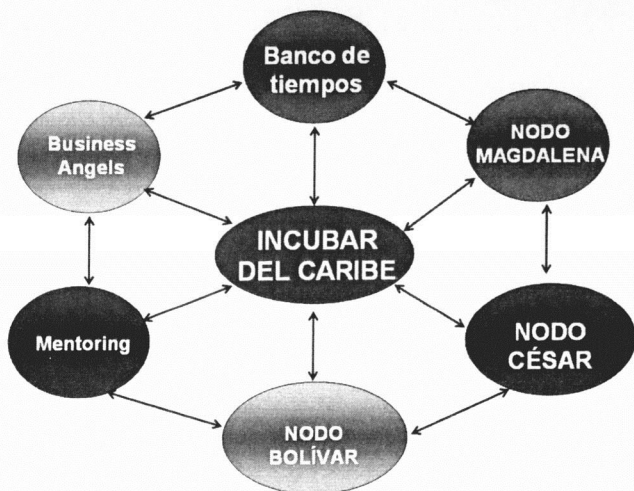


### REDES NACIONALES E INTERNACIONALES

- Sistema nacional de creación e incubación de empresas del Sena.
- Anide.
- Red regional de emprendimiento.
- Comité departamental de ciencia y tecnología.
- Consejo departamental de mipymes.
- Red interamericana de incubadoras de empresas.
- Red Lac.
- Infodev (Information for Development Program)

## PERSPECTIVAS DE DESARROLLO

Incubar del Caribe ha tenido la oportunidad de conocer diferentes experiencias y modelos de operación de entidades homólogas y similares a nivel nacional e internacional, en países como Chile, Uruguay, España, Brasil y Japón, logrando identificar potencialidades de mejora continua. Como estrategia de crecimiento regional, Incubar plantea un esquema de nodos para el desarrollo empresarial, creando una red de redes, intercambiando conocimiento, experiencia, contactos y componentes. El siguiente esquema plantea esta estrategia de crecimiento regional, apoyada con programas de donación de tiempo, *mentoring*, y redes de ángeles inversionistas.



## EL TECNÓPOLO DE LA INNOVACIÓN DEL CARIBE

Adicionalmente, Incubar del Caribe respalda e impulsa la creación del Tecnópolo de innovación del Caribe, el cual se concibe como una iniciativa pluri-institucional, con liderazgo gubernamental y visión de largo plazo, que busca desarrollar en la región actividades industriales endógenas competitivas, a partir de la generación de I+D, de ofrecer bienes y servicios tecnológicos, y de formar de nuevas empresas de base tecnológica. La existencia de este polo, y de los flujos de conocimiento e inversión industrial que lleva asociados, caracterizan la participación de la región Caribe en la economía del conocimiento, así como el atractivo de su territorio como lugar de creación de riqueza.

El objetivo del Tecnópolo de Innovación es dinamizar a los diferentes agentes del sistema regional de innovación, promoviendo un espacio adecuado que facilite la realización de actividades conjuntas entre ellos, para la generación de riqueza, materializada en la consolidación de las empresas existentes, en la creación de nuevas empresas y en el fortalecimiento de las capacidades científico-tecnológicas.

## INCUBAR MANIZALES: UN PARADIGMA EMERGENTE

*Claudia Patricia Benavides Salazar.* Directora ejecutiva de Incubar Manizales

¿Qué es una incubadora de empresas de base tecnológica? ¿Cómo se inicia su diseño, montaje y puesta en marcha? ¿Cómo se convierte en una organización sostenible en el tiempo? ¿Cómo sobreviven las incubadoras en un país como Colombia? Estas y muchas más preguntas se hizo el equipo de trabajo que en el año 2000 inició el proyecto para el montaje de una incubadora de empresas en Manizales, en el marco de una ciudad universitaria por excelencia en Colombia.

Al dar respuesta a esas preguntas, se gestó la necesidad de contar con un modelo propio de incubación de empresas, acorde a la realidad local y regional, a la necesidad de acelerar un nuevo proceso de industrialización y generación de valor, a partir de la aplicación de conocimiento, teniendo en cuenta que varios estudios de la época reflejaban el impacto de la crisis del café en el crecimiento y desarrollo del departamento de Caldas, así como en otras zonas del Eje Cafetero. El camino hacia la consolidación del modelo de Incubar Manizales no ha sido fácil, sin embargo, el aprendizaje ha permitido tener un producto que está en mejora permanente.

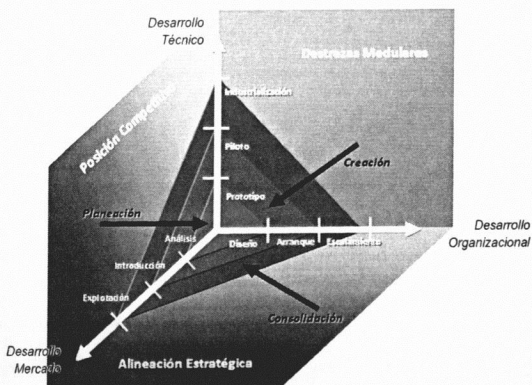
La base fundamental de este modelo se sustenta en la teoría de restricciones, desarrollada por el físico israelita Eliyahu M. Goldratt, quien desde 1975 ha trabajado en las reglas, conceptos y herramientas de un verdadero proceso de mejora continua en las empresas. Esta teoría ha permitido tener, no sólo un modelo para la administración de multiproyectos, sino la capacidad de emplearlo en el acompañamiento a los emprendedores, como una herramienta de pensamiento lógico aplicado a los nuevos negocios. Es la primera vez que se usa la metodología para la planeación y la creación de nuevas empresas, así como la metodología de multiproyectos con 33 proyectos simultáneos, como se logró en Incubar Manizales.

El otro componente clave del modelo lo sustenta el enfoque tradicional, un proceso de incubación empresarial, basado en el proveedor del servicio y no desde el punto de vista del client, el emprendedor. El equipo gestor de Incubar Manizales, así como los emprendedores, no entendían por qué se llamaba preincubado, o por qué incubado, y más aún por qué debía seguir un mismo camino para ser una empresa naciente; ya que todos los negocios son mundos diferentes, al igual que todos los emprendedores. Probablemente, esta dificultad se presentó al no recibir ningún modelo transferido de otra incubadora, o al no tener un acompañamiento permanente en el proceso de instalación de la incubadora en Manizales, la cual hoy se cree ha sido la mayor oportunidad para el modelo gestado.

En tal sentido, se dio a la tarea de determinar cuál debería ser el mejor proceso para obtener un servicio masivo a la medida, un proceso que se ajustará al cliente, a su realidad, a su nivel de maduración, a sus necesidades; pero por sobre todo, un servicio que vinculara desde el primer momento al cliente con la realidad empresarial y el mercado, que le permita al cliente salir de una dinámica académica, si se permite usar este término, alrededor del proyecto, y no del modelo de negocios y la dinámica comercial. Así mismo, y sin restarle importancia, se partía de otra premisa fundamental: la incubadora siempre debería marcar una huella, en este caso la incubación de empresas de base tecnológica, ya que no se podía alejar de la dinámica de la ciudad-región, y de Manizales Eje del Conocimiento, que luego se configuró en lo que hoy se denomina Ciudad Región del Conocimiento. El convencimiento, que se cuenta con un soporte juicioso y riguroso para impulsar la incubación de empresas de base tecnológica, y para convertir empresas en empresas de base tecnológica, se convierte en un factor diferenciador de los servicios que ofrece la incubadora a sus emprendedores.

### MODELO DE INCUBACIÓN COMO "SERVICIO MASIVO A LA MEDIDA"

Fruto del aprendizaje propio, se plantea la necesidad de entender las iniciativas en función de sus etapas de desarrollo, y no en función de los procesos del sistema de incubación de empresas; una necesidad ineludible de entender cada iniciativa en su propia naturaleza, con necesidades específicas y estados de desarrollo particulares. Por lo cual, Incubar Manizales plantea una mirada profunda a las iniciativas, identifica sus desarrollos y necesidades, y define en cuál de las etapas de madurez empresarial se ubica; dependiendo de la ubicación, se diseña un plan propio para la creación de la nueva empresa, el cual demandará esfuerzos de la incubadora en función del cumplimiento de lo establecido con el emprendedor. El modelo que aplica la incubadora es el resultado de visualizar las iniciativas desde su desarrollo empresarial, al igual que desde su desarrollo tecnológico y comercial, como se evidencia en la siguiente gráfica:



Gráficamente, se ilustra la estrategia de evaluación y selección de los proyectos y de los emprendedores que quieren iniciar el proceso de incubación en Incubar Manizales, lo cual define el punto de partida para establecer el plan de acompañamiento, según el grado de madurez de la iniciativa y de acuerdo a tres vectores: desarrollo técnico, desarrollo organizacional y desarrollo de mercado. Este modelo se asemeja a una mesa de tres patas, si una de ellas flaquea, toda la mesa se pone en riesgo. Las tres deben tener la misma importancia, tamaño, material y grosor; debe existir una consistencia en el nivel de desarrollo de cada uno de los vectores empresariales para reducir la incertidumbre, y garantizar así el éxito empresarial en el futuro.

En la fase inicial, y como parte de la evaluación de partida que realiza la incubadora a los emprendedores y a sus proyectos, se analiza su posición competitiva a partir de una revisión del desarrollo técnico del producto o del servicio, desde el punto de vista de mercado. La alineación estratégica, analizada como un modelo de negocios planteado, se alinea con las condiciones establecidas por el mercado identificado. Por último están las destrezas medulares, en donde por medio del análisis de la capacidad técnica y tecnológica con su modelo de negocios, se prepara a la empresa para el proceso de generación de competencias esenciales, generando bases de diferenciación claves para su competitividad en el futuro.

Como resultado de esta evaluación se establece el nivel de madurez del proyecto empresarial, y se determina la etapa en la que se encuentra la empresa, haciendo entrega de un diagnóstico empresarial para iniciar el proceso de acompañamiento. Para mayor claridad se presenta una breve descripción de las tres fases de madurez empresarial que Incubar Manizales ha definido de acuerdo a los vectores de desarrollo recién descritos. En este modelo, no se habla de preincubación, incubación y postincubación, sino de empresas en etapa de planeación, creación o *start-up* y consolidación, para luego pasar a la etapa de postincubación. A modo de resumen, en la siguiente tabla se describen las características de cada etapa en términos generales:

Etapa	Características
<b>Planeación</b>	<p>Existe un desarrollo de la tecnología a nivel de prototipo. Es posible demostrar que la tecnología funciona a una escala menor, principalmente a nivel experimental o de laboratorio. Empresarialmente en esta fase de desarrollo se lleva a cabo la formulación del plan de negocios. Se deben gestionar recursos para el escalamiento tecnológico y pasar a la siguiente etapa. Se cuenta con un análisis profundo de la oportunidad de mercado con el que cuenta el producto o servicio de la empresa que se pretende constituir.</p>
<b>Creación</b>	<p>Prototipo escalado a nivel piloto: proceso durante el cual puede sufrir modificaciones y mejoras. Se formula un plan de inversión y la propuesta para los posibles inversionistas. Inicio de la vida empresarial, la cual debe ser legalmente constituida. Empezar su actividad comercial a través de una introducción del producto o servicio en el mercado.</p>
<b>Consolidación</b>	<p>La empresa lleva a cabo los procesos de negociación necesarios para realizar una explotación comercial directa o indirecta, cuando se ha decidido licenciar o ceder la tecnología a un tercero</p>

Finalmente, se considera que el proceso ha completado su ciclo en la incubadora, cuando se constata con los indicadores empresariales el nivel de avance del proyecto en su camino a convertirse en una empresa de base tecnológica, y mejor aún, en la fase de postincubación, convertirse en una empresa de conocimiento. Es claro para Incubar Manizales que un producto o servicio innovador no hace automáticamente a una empresa de base tecnológica ni de conocimiento. Incubar Manizales tiene el *know-how* validado para llevar a las empresas por este camino, y consolidar así un verdadero modelo sostenible de innovación empresarial, soportado en el conocimiento y mostrando que realmente es una incubación de empresas de base tecnológica.

Actualmente, la estrategia se centra en identificar productos potencialmente exitosos en el mercado, fruto de un esquema de *spin-off* empresarial y universitario, desarrollado por la incubadora, para iniciar la creación de nuevas empresas, aportando a la consolidación de la industria de conocimiento de la región. Por este y muchas características más, se considera que Incubar Manizales es un paradigma emergente.

## PARQUESOFT MANIZALES

*Paula Andrea Toro*. Directora de emprendimiento

### GÉNESIS

La Fundación Parque Tecnológico del Software de Manizales (ParqueSoft), se constituyó legalmente en agosto de 2004 y se inauguró en octubre del mismo año. La unión de varios deseos y el apoyo de diferentes sectores de la ciudad, permitieron que el sueño de un puñado de jóvenes de Manizales hiciera posible la construcción de un parque tecnológico, capaz de impulsar diferentes iniciativas para la región, en la industria de las TIC.

Un emprendedor visionario contempló la creación de un parque que fuera una especie de conglomerado de empresas, que le apostaran al conocimiento basado en el desarrollo de software y sus aplicaciones. En compañía de una practicante de la Fundación Emtelsa, el emprendedor tomó la iniciativa de buscar modelos de parques ya existentes en diversos países, hasta descubrir a ParqueSoft Cali. Conocieron el modelo, lo adaptaron y adoptaron a un paradigma muy práctico, no académico, en donde se aprende haciendo. Así, se acogió la filosofía de emprendimiento, que hace referencia al trabajo duro, la pasión, el desprendimiento económico, la informalidad conceptual y política, el atrevimiento, la capacidad de respuesta, austeridad y sinergia.

De esta forma, el proyecto de ParqueSoft Manizales llega al programa Manizales Eje del Conocimiento (MEC), liderado por INFI Manizales, la alcaldía de la ciudad y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Con este apoyo, el programa comienza a tener un impulso más dinámico, con un equipo cada vez más sólido, y se empieza a socializar en los jóvenes emprendedores de la ciudad. El proceso requería del respaldo de diversos sectores para concretarlo. De esta manera, se integraron la Fundación Emtelsa (quien prestó las locaciones en donde se inició el plan piloto y la selección de los proyectos emprendedores), y ANDI Caldas, que apoyó la promoción del parque y de los emprendedores ante los empresarios de la ciudad.

Con este respaldo se logró unir esfuerzos entre la empresa pública y privada, los gremios y las universidades de la ciudad, entre los que se encuentran la Fundación Luker, el Instituto INEM, la gobernación y el comité intergremial de Caldas, la Cámara de Comercio de Manizales, la Fundación Universidad Empresa, la Fundación Entelsa, Comfamiliar, el Comité Intergremial de Caldas, el SENA y la Central Hidroeléctrica de Caldas (CHEC). La idea comenzó a expandirse entre los jóvenes, estudiantes universitarios y profesionales; los proyectos empezaron a emerger por voluntad e iniciativa de los interesados, contando en un comienzo con 27 proyectos de empresa y 57 emprendedores vinculados. El apoyo que se ha conseguido en Manizales deja ver que esta iniciativa es un compromiso de ciudad, que disminuye la fuga de talentos locales hacia otras ciudades del país o del mundo. Además, fortalece a Manizales como líder en el desarrollo de software para empresas del Estado, dispositivos móviles para empresas del sector salud y productos basados en nuevos medios relacionados con la imagen.

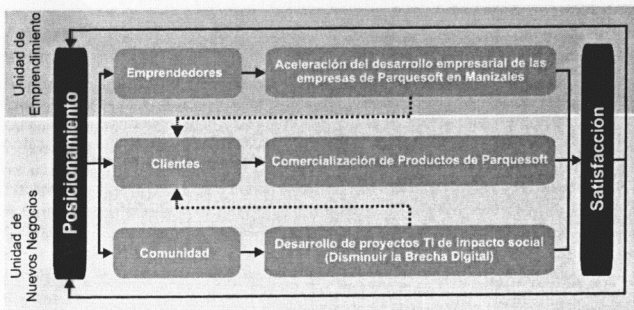
## DESARROLLO Y EVOLUCIÓN DEL MODELO

Lo que empezó como un sueño en el 2004, hoy tiene un indicador de ventas (a diciembre de 2007) por más de un millón de dólares (\$2.000 millones). A 2008, ParqueSoft Manizales, reúne 30 empresas y 105 personas, entre emprendedores y colaboradores.

La misión de ParqueSoft es posibilitar un espacio de desarrollo y respaldo para emprendedores de software, que permita acelerar el éxito de las empresas del conocimiento, en un ambiente y con un modelo de emprendimiento creado por emprendedores. A finales de 2005, se diseñó una nueva estrategia para ParqueSoft Manizales, en un acelerado proceso de análisis del entorno, de referenciación de modelos de otras instituciones con características similares, de largas jornadas de discusión sobre la forma de lograr lo que estaba planteado, de entender el siguiente paso y de construir un camino para seguirlo y lograrlo.

Anteriormente, el parque se concebía como un modelo de apoyo a emprendedores, que se sustentaba en estrategias transversales para desarrollar empresas, pero que estaba desligado de la realidad del entorno. En su inicio, ParqueSoft Manizales se había construido sobre las necesidades internas de la fundación y de sus emprendedores, y sólo se relacionaba con el mundo exterior cuando requería apoyo financiero o técnico de sus aliados. La nueva estrategia es entonces más agresiva en el sentido de lograr un vínculo permanente con el entorno, tanto con las instituciones aliadas, como con otros clientes y la comunidad.

Se transformó el paradigma inicial y se avanzó hacia una estrategia enfocada en los negocios, sin dejar de lado el emprendimiento. Sin embargo, el soñar con un parque ideal, sin considerar los costos de ejecución para generar la estrategia, llevó a incluir cargos, funciones, responsabilidades y metas para cada una de las áreas. El parque continúa bajo la filosofía de emprendimiento inicial de ParqueSoft, pero se empezó a construir un nuevo modelo de emprendimiento, basado en los negocios.



En ese sentido, la estrategia planteada en el 2006 giraba en torno a tres públicos objetivo:

- Los *emprendedores*: requieren un modelo de aceleración empresarial que permita la evolución de sus empresas, no sólo desde el punto de vista tecnológico, sino desde la mirada, que como gerentes, debían darle a sus nacientes empresas.
- Los *clientes*: requieren soluciones a los problemas de sus organizaciones. Están dispuestos a comprar en Manizales, siempre y cuando encuentren productos competitivos y confiables.
- La *comunidad*: manifiesta la necesidad de encontrar nuevas oportunidades a través de la tecnología, desencadenando un nuevo modelo de desarrollo social, que los incluya en el entorno nacional e internacional.

## LÍNEAS DE ACCIÓN

Se generó una estructura organizacional enfocada en construir relaciones fuertes y duraderas con los tres principales clientes (emprendedores, clientes externos y comunidad), todo basado en las siguientes líneas de acción:

- Excelencia administrativa.
- La mejor gente para la industria.
- Productos y servicios de calidad.
- Búsqueda de aliados globales.
- Integración de productos y servicios.



## RESPONSABILIDAD TOTAL

Finalmente, se implementó la estrategia RTO (Responsabilidad Total), encaminada a atender el segmento de clientes de la comunidad, donde nos hemos trazados objetivos como la disminución de la brecha digital y la democratización del uso de las TIC. Los dos programas más destacados de esta estrategia son los telecentros comunitarios, que hoy son ejemplo nacional, y el programa de inserción laboral para jóvenes de estratos 1, 2 y 3, donde se instruyen en oficios convencionales, pero con un fuerte soporte en TIC y en emprendimiento, para que las empresas de la ciudad los empleen. Para impactar de manera efectiva en estos públicos, se rediseñó la estructura organizacional del parque, definiendo tres unidades transversales a su estructura original:

*Unidad de emprendimiento:* dedicada al manejo de las relaciones del parque a su interior (con emprendedores y aliados institucionales). Esta unidad es coordinada entre la dirección de emprendimiento y las empresas que desarrollan las estrategias transversales al servicio de los emprendedores. Se construyó un nuevo modelo de aceleración empresarial con el acompañamiento del comité de emprendimiento, el cual tiene tres fases: hotel-proyectos-empresas. El objetivo no es controlar a las nuevas empresas, sino tener claridad del tiempo que dura el proceso de creación de una empresa.

*Unidad de nuevos negocios:* dedicada al establecimiento de relaciones rentables con los clientes y la comunidad, a través de la comercialización de productos y proyectos de tecnología informática, que generen impactos positivos en su público objetivo.

*Unidad administrativa y financiera:* da el soporte operativo, contable y financiero para que la información se administre de forma eficiente y ordenada.

Este cambio general, dio excelentes resultados en los años 2006 y 2007, tales como:

- Fortalecimiento del *clúster* empresarial de ParqueSoft Manizales, a través de la estrategia de desarrollo de negocios, y de la implementación de un modelo de calidad para certificación de productos de Software.
- Desarrollo de la estrategia de calidad para empresas desarrolladoras de software.
- Inmersión en ParqueSoft para los beneficiarios del programa Entra21, "Preparando a los jóvenes para entrar al nuevo mundo del trabajo"; proyecto con la Young Foundation y la Fundación Luker.
- Vinculación de Parquesoft Manizales al despliegue de una estrategia colectiva de gestión tecnológica para la red de parques tecnológicos de software en distintas ciudades del país.
- Desarrollo de la plataforma E-learning para los telecentros comunitarios de Manizales.
- Desarrollo de una plataforma pedagógica y tecnológica que permita la utilización de las guías de Escuela Nueva y Escuela Activa en medios digitales.

- Desarrollo e implementación de un portal de negocios para los emprendimientos de Manizales.
- Gerencia de los telecentros comunitarios “Espacios de conocimiento para la vida”.
- Manizales digital, puertas abiertas a la inserción laboral.
- Jóvenes para la inserción laboral.
- Sistema de información para el programa Manizales 100% Emprendedora.
- Prestación de servicios especializados para I+D de tecnologías informáticas para Corpocaldas.

#### Indicadores de gestión

	2005	2006	2007
<b>EMPRESAS Y PROYECTOS</b>	25	32	30
<i>Número de empresas</i>	12	16	11
<i>Número de proyectos</i>	13	16	10
<i>Número de emprendimientos</i>			9
<b>EMPRENDEDORES Y COLABORADORES</b>	59	81	85
<i>Número de emprendedores</i>	44	55	58
<i>Número de colaboradores</i>	15	26	27

### FUTURO INMEDIATO: HACIA LA CONSOLIDACIÓN

Para el año 2008, la estrategia de competitividad se enfocó en los siguientes objetivos:

*Unidad administrativa y financiera:* buscar la excelencia administrativa y continuar trabajando en el fortalecimiento de ParqueSoft como institución. Por esta razón la unidad empezó un proceso de buenas prácticas, documentando procesos y procedimientos, con asesoría en el diagnóstico y formulación del direccionamiento estratégico de la Universidad Nacional.

*Unidad de emprendimiento:* fortalecimiento empresarial, para lo cual se planea la capacitación y certificación de talento humano en nuevas tecnologías, y la definición de procesos empresariales, de productos y servicios, que encaminen a las empresas hacia la calidad. Igualmente, conseguir el aval de Colciencias como Centro de Desarrollo Tecnológico, para afianzar y forma-

lizar la relación de ParqueSoft con los grupos de investigación, las universidades y las empresas de la región.

*Unidad de negocios:* consolidación de alianzas estratégicas, tanto en el tema de negocios como en la parte tecnológica. Esta unidad propone continuar con los proyectos del Ministerio de Comunicaciones y de la Alcaldía de Manizales, en proyectos TI de impacto social. Otro objetivo es el fortalecimiento comercial de ParqueSoft y de los productos y servicios de las empresas, a través del proyecto con Fomipyme.

## CAPITULO X

# EL FUTURO: LAS CIUDADES Y LOS COMPLEJOS PRODUCTIVOS DEL CONOCIMIENTO Y DE LA INNOVACIÓN: LA SÓLIDA CADENA PETROQUÍMICA Y DE PLÁSTICOS Y LA “INCIPIENTE” INDUSTRIA DE SOFTWARE EN COLOMBIA

*Jaime Acosta Puertas*

A lo largo de esta obra hemos conversado en torno a globalización, ciudades, conocimiento, creatividad, innovación, polos, parques tecnológicos, centros de investigación, programas universidad – empresa – estado, incubadoras de empresas. Se ha expresado la importancia de adoptar políticas sistémicas que integren lo productivo con la investigación y el emprendimiento en un marco de sustentabilidad a escala de los países y de los territorios. Por tanto, los territorios del conocimiento y de la innovación, los parques científicos y tecnológicos, los centros de investigación y los programas U-E-E deben ser instrumentos centrales de esa política de Estado orientada a la transformación productiva, la innovación inédita y el emprendimiento de nuevos sucesos.

Esa gran política de desarrollo tecnoproductivo debe tener como instrumento articulador a escala nacional, el desarrollo de *complejos productivos del conocimiento y de la innovación*, propuestos por el coordinador del libro, en otro trabajo para Colciencias (Acosta J, 2008b). Esos complejos tienen como plataforma o nodos centrales las ciudades y las ciudades-región. Porque todo lo expresado en este libro, no es más que la reafirmación de que los centros urbanos son los centros del mundo. Veamos entonces como es ésta idea de los complejos productivos pensando su aplicación en Colombia.

En los últimos años, éste país, de acuerdo con la tendencia de América Latina en la primera década del siglo XXI, esté definiendo cuales serán las apuestas productivas principales de su política de competitividad para los próximos veinte años, dado que su especialización y reespecialización en bienes primarios y en manufacturas livianas de consumo, no constituyen fuente suficiente para lograr altas tasas de crecimiento durante largos periodos, alcanzar el desarrollo y lograr la cohesión económica, social e institucional.

### **LA ESTRUCTURA PRODUCTIVA DE COLOMBIA: LA CUARTA ECONOMÍA MÁS DIVERSIFICADA DE AMÉRICA LATINA**

Más del 60% de las exportaciones colombianas se concentran en bienes primarios, consecuencia de una diversa dotación de factores naturales que derivó en un modelo de crecimiento rentístico en el siglo XIX y vigente en los primeros años del siglo XXI, por lo cual todo ejercicio orientado a explorar especializaciones de futuro termina priorizando los recursos naturales, cuando Colombia no es potencia internacional en ningún producto primario de gran impacto en la economía y en el comercio mundial.

Su economía primaria es una suma de múltiples producciones que no alcanzan a configurar grandes economías de escala. Así, la falacia que ha hecho carrera es que Colombia debe concentrarse en la producción primaria, sin tener visión y política de largo plazo para aprovechar el potencial adicional de su rica biodiversidad, que derive en un *complejo productivo del conocimiento y de la innovación de industrias de la vida*.

Si bien las exportaciones están concentradas en bienes primarios, la producción industrial (PIB industrial) y la producción de servicios (PIB servicios), son más importantes que la producción primaria total (PIB primario: agropecuario, minero, pesca y sus exportaciones). Por tanto, las políticas y visiones del Estado deben ser comprensivas de una estructura productiva que aceleró su industrialización en los años 1950 y cuya composición en 2009 es relativamente diversificada, con algunos sectores – actividades industriales de mediano y alto contenido tecnológico, sobrevivientes de una internacionalización rápida e indiscriminada. Dada la característica de la internacionalización adoptada, algunos sectores productivos se han preservado y consolidado, aunque huérfanos de una política productiva estratégica que contribuya a incrementar sus potencialidades, diversificación, productividad, competitividad e inserción internacional.

De esta manera, el proceso de construcción de ciudades del conocimiento debe comprender la estructura productiva de Colombia en el presente, la cuarta más diversificada después de Brasil, Argentina y México, y la única industrializada en el corredor andino y en el arco caribeño suramericano. En el futuro inmediato debe emprender una reestructuración productiva para profundizar la diversificación en el marco de una concepción de *complejos productivos del conocimiento y de la innovación*, como el componente central de una política productiva de la sociedad del conocimiento y del entorno económico global del siglo XXI. La modernización y transformación productiva se daría principalmente en las ciudades que dispongan o desarrollen capacidades en nuevos saberes y en innovación: las ciudades del conocimiento y de la creatividad, y las ciudades-región del conocimiento y de la innovación.

## LOS COMPLEJOS PRODUCTIVOS DEL CONOCIMIENTO Y DE LA INNOVACIÓN Y LAS CIUDADES

La idea de los complejos productivos del conocimiento y de la innovación, que tiene como fin identificar e integrar actividades estratégicas, emergió del análisis de múltiples ejercicios y consultas realizadas entre 2005 y 2007 por organismos del Estado colombiano, dirigidos a apoyar el diseño de una política de productividad y de competitividad estratégica. De esta tarea técnica, emergió el concepto de los *complejos productivos y de innovación*, el cual integra cadenas, *clusters*, territorios, capacidades de CTI, formación de recursos humanos y emprendimiento, es decir, capacidades y potencialidades propias de las ciudades (Acosta J, 2008b). A continuación se harán primero algunos avances conceptuales sobre los complejos productivos, luego se mostrarán resultados agregados del ejercicio realizado para Colciencias, y por último se indicará cómo en la cadena de productos petroquímicos y plásticos y en la producción de software se aplica el concepto de los complejos productivos.

Cuando se habla de la creación o consolidación de *Sistemas Nacionales de Productividad y de Competitividad y de Sistemas Nacionales de Ciencia Tecnología e Innovación*, de integración productiva entre territorios y de sumar capacidades en conocimiento e innovación, es conveniente adoptar una visión más integrada de las apuestas productivas y del conocimiento en las políticas de Estado. En Colombia ha hecho carrera que la adopción de políticas transversales es el mejor enfoque de política, caso raro en la teoría y en las políticas de las economías avanzadas y emergentes más competitivas y productivas del mundo. Los complejos productivos contribuyen a superar esa barrera mental entre políticas generales y políticas selectivas estratégicas, pues son complementarias y no antagonicas.

Lo primero que se debe decir es que los complejos productivos no son sectores ni aglomeraciones ni *clusters*, son las tres cosas y mucho más. Como definición en construcción, un *complejo productivo del conocimiento y de la innovación* es un conjunto de actividades – sectores especializados de alto y medio - alto contenido tecnológico, que integra y apoya el surgimiento de redes de múltiple tipo, tales como: cadenas y *clusters*; territorios donde están ubicados los desarrollos del complejo; capacidades nacionales y territoriales en ciencia, tecnología e innovación; emprendimientos innovadores de alto valor agregado en las ciudades de los complejos (semilleros, incubadoras, parques tecnológicos, spin – off desde los centros de investigación y desde medianas y grandes empresas nacionales y extranjeras).

Un complejo productivo también implica alianzas público – privadas de nivel nacional con otros territorios; alianzas con actores transnacionales; y sinergia publico – privada - universidad en las ciudades de los complejos, entre otras dinámicas. En síntesis, es un concepto para el diseño y ejecución de políticas nacionales que integra territorios, sobre todo ciudades, e integra distintos instrumentos de desarrollo del orden nacional y local. Veamos algunas consideraciones adicionales de tipo político estratégico y conceptual:

i) Por qué la denominación de *complejos productivos del conocimiento y de la innovación*. Colombia es un país que debe asumir que dispone de una economía que proviene más de la sociedad industrial y cuyo futuro se construye a partir del tránsito de la sociedad post industrial a la sociedad del conocimiento y de la creatividad. Por tanto, unos complejos productivos sustentados en el conocimiento y en la innovación, están soportados en capacidades existentes o por *desarrollar* en

I+D+i, a su vez derivada esta capacidad en la calidad y pertinencia de la educación, en la calidad y cantidad de investigación, en la calidad y cantidad de emprendimientos innovadores, y en la cantidad de recursos económicos.

La necesidad de hacer I+D+i es más necesaria en la medida en que los complejos productivos corresponden a bienes y servicios sustentados no sólo en la dotación de recursos naturales, si no en la dotación de conocimientos, creatividad e innovación, es decir, se sustentan en la inteligencia de los ciudadanos. Cuando se muestren más adelante las actividades – sectores de los 8 complejos productivos que se proponen para Colombia, es fácil deducir que el factor conocimiento – innovación – investigación – creatividad, es el sobresaliente.

ii) La concepción de complejos productivos incorpora un amplio universo de actividades – sectores. En algunos complejos hay industrias (actividades) que tienen oportunidades, aplicaciones e impacto en más de uno de los complejos: por ejemplo, la producción de bienes de capital, la producción de instrumental industrial y científico, el desarrollo de una poderosa industria de servicios de diseño avanzado, la biotecnología, el software, entre otras, tienen impactos transversales en algunos o en todos los complejos productivos.

iii) La concepción de *complejos productivos* no deja a un lado actividades – sectores tradicionales de consumo.

Las industrias de consumo (confecciones, textil, manufacturas de cuero, artes gráficas, joyería, muebles, juguetería, entre otros), en conjunto, constituyen la porción más importante de la factura de las exportaciones manufactureras de Colombia. Todas se integran en el *complejo de industrias de consumo*, que tiene como área principal de generación de conocimiento y de innovación, el *diseño avanzado* para los bienes finales y para los procesos de producción. El diseño se aplica de manera específica a cada industria de consumo y en su conjunto es transversal a todo el *complejo de industrias de consumo*. A su vez, el diseño es una *industria creativa* que hace parte del *complejo productivo de industrias culturales y creativas*. Lo recién expuesto muestra también que hay relaciones entre *complejos productivos del conocimiento y de la innovación*, como en este caso, entre el *complejo de industrias creativas* y el *complejo de industrias de consumo*.

Indudablemente que el concepto de complejos productivos aplicado desde la política nacional de CTI para actividades estratégicas en I+D+i tendría efectos positivos, pero los beneficios serían mayores en el contexto de una política de competitividad que impulse actividades de alto valor agregado, porque los incentivos económicos y no económicos se multiplicarían y complementarían, se fortalecerían los cluster y se desarrollarían los territorios del complejo.

Por tanto, los *Complejos Productivos del Conocimiento y de la Innovación*, son una herramienta que sirve para desarrollar actividades y sectores estratégicos de alto valor agregado en una política productiva y de competitividad selectiva y estratégica, a través de esfuerzos para fortalecer la investigación y el desarrollo, formar recursos humanos de alto nivel, fortalecer el surgimiento de empresas innovadoras y de nuevas empresas de conocimiento, incubadoras, parques tecnológicos, clusters, territorios y atraer empresas extranjeras para que hagan I+D en Colombia.

## PROPUESTA DE COMPLEJOS PRODUCTIVOS DEL CONOCIMIENTO Y DE LA INNOVACIÓN PARA COLOMBIA Y SUS CIUDADES

De los ocho complejos productivos del conocimiento y de innovación propuestos (ver tabla 6), tres están en servicios: TIC, salud e industrias culturales y creativas; y cinco en industria: petroquímica y plásticos, energías renovables, bienes de capital, agroindustria, e industrias de consumo,<sup>1</sup> y todos demandan desarrollos e incorporación de alta y media - alta tecnología.

**Tabla 6. Potenciales complejos productivos del conocimiento y de la innovación para Colombia**

COMPLEJOS	ESPECIALIZACIONES DE LOS COMPLEJOS					Capacidades y/o Grupo de Investigación Dominante	Centro de Estudios	COT
COMPLEJO 1 TICs (Altec)	TIC Software	TIC Servicios				*** 351 3		10
COMPLEJO 2 SALUD (Altec)	Salud de alta complejidad	Instrumental científico	Biología	Industria farmacéutica		*** 571 7	CCITB	3
COMPLEJO 3 PETROQUÍMICA Y PLÁSTICO (Altec y Mediatec)	Petroquímica y Plásticos	Manufacturas de plásticos	Diseño avanzado			** 50		3
COMPLEJO 4 MEDIO AMBIENTE Y ENERGÍAS RENOVABLES (Altec)	Medio ambiente (econdustrías, mercados verdes, servicios ambientales)	Energías renovables (bio y otras)	Biología	Maquinaria y equipo para energías renovables		** 385 3	GENIVAM CIEBREG	4
COMPLEJO 5 BIENES DE CAPITAL (Altec y Mediatec)	Maquinaria y equipo para industrias especializadas	Instrumental industrial y científico	Diseño avanzado			**		
COMPLEJO 6 AGROINDUSTRIAL (Bajo porte tecnológico con aplicaciones Altec)	Industria de alimentos	Biología	Maquinaria y equipo para agroindustrias especializadas			** 170		6
COMPLEJO 7 INDUSTRIAS DE CONSUMO (Bajo contenido tecnológico con aplicaciones Altec)	Textil confecciones	Cuero, calzado y marroquinería	Artesanías y joyería	Muebles y accesorios	Editorial y artes gráficas	* 15		6
	Diseño y GCIE	Diseño y GCIE	Diseño y GCIE	Diseño y GCIE	Diseño y GCIE			
COMPLEJO 8 INDUSTRIAS CULTURALES Y CREATIVAS (Altec - Mediatec)								

Elaboración: Oficina Planeación Colciencias - Grupo de prospectiva y Jaime Acosta. Consultor Internacional Colciencias

La información de este cuadro, muestra en la columna de la izquierda el tipo de complejo; posteriormente aparecen las especializaciones con mayores potencialidades en cada uno de los complejos; y en las últimas columna del cuadro, con base en información de 2006 elaborada por el grupo de prospectiva de la dirección de planeación de Colciencias, están las capacidades en CTI que tienen los distintos complejos. Es importante aclarar que cuando se diseña una política de estado, de competitividad y/o de ciencia y tecnología, se deben mirar las necesidades presentes, pero sobre todo, las potencialidades y necesidades de futuro.

<sup>1</sup> Hay otras actividades que también resultaron de los ejercicios prospectivos sobre apuestas productivas, que no aparecen en el cuadro resumen por cuanto se acordó que previamente se deberían hacer trabajos de prospectiva y vigilancia tecnológica para mirar si Colombia tendría posibilidades en ellas: satélites, sector químico, metalmeccánico, fábricas automatizadas, entre otras.



En algunos complejos se constata que existen capacidades en CTI, por ser sectores nuevos (por ejemplo, TIC) o por ser sectores donde se están generando importantes desarrollos y aplicaciones de CTI (por ejemplo, salud, plásticos). Entonces, se podría decir que en esos complejos, así como en el de medio ambiente y energía renovables, hay potencialidades productivas, en conocimiento e innovación.

Si se acepta que Colombia tiene una estructura industrial relativamente desarrollada, y una diversidad de actividades primarias con oportunidades de transformación, la opción de desarrollar el *complejo productivo de bienes de capital* de alto y medio - alto contenido tecnológico, así no se constaten en el presente mayores capacidades en CTI, es un complejo estratégico difusor de cambio técnico endógeno en la economía y por tanto generador de múltiples externalidades positivas en la producción y en la sociedad. Es un complejo de carácter transversal - estratégico. En consecuencia, por disponer en el presente de una industria de bienes de capital poco desarrollada, no significa que se desconozca sus importantes potencialidades hacia el futuro.

Finalmente tenemos los *complejos de industrias de consumo y de industrias creativas y culturales*. Respecto al primero, se verifica que Colombia no tiene capacidades propias en CTI por ser actividades maduras tecnológicamente y por tanto la oferta tecnológica proviene de fuentes exógenas concentradas en pocas firmas transnacionales. Este es un aspecto a tener en cuenta en el momento de explicar problemas de productividad y de competitividad respecto a otras economías que compiten con nuestra producción y exportaciones. No obstante, si las políticas nacional y territorial generan capacidades contemporáneas en conocimiento e innovación en sectores tradicionales de consumo, como se mostró en los casos de Campo Bom (especializado en cuero y calzado) y en el de Nova Friburgo (confecciones), hay oportunidades para desarrollos nuevos, siempre y cuando se adelanten otras actividades de mayor contenido tecnológico: metalmecánica en Nova Friburgo; y químicos, energía, plásticos, biotecnología en el caso de la Ruta de la Innovación 239 de Campo Bom y Nova Hamburgo.

Las mejores oportunidades para desarrollar capacidades en CTI en el *complejo productivo de industrias de consumo*, está en impulsar el diseño (actividad del *complejo productivo de industrias creativas y culturales*) y en hacer una gestión endógena del conocimiento y de la innovación en las organizaciones. En estos dos campos no hay por ahora información construida de capacidades en CTI.

Si se quiere tener una perspectiva tradicional de apuestas, los ocho complejos productivos propuestos, se fundamentan principalmente en 12 actividades - sectores estratégicos, que incluye actividades agropecuarias. Además, se constata que las ciudades son la plataforma de estas producciones estratégicas, y sólo en tres casos, hay una clara relación con lo rural: medio ambiente, energía y agricultura. Ver tabla 7.

**Tabla 7. Actividades estratégicas y tipo de ciudades**

i)	TIC - software y servicios.	ciudad del conocimiento.
ii)	Salud de alta complejidad.	ciudad del conocimiento.
iii)	Farmacéutico.	ciudad del conocimiento.
iv)	Industrias de biotecnología.	ciudad del conocimiento.
v)	Petroquímica y plásticos.	ciudad tecno - industrial.
vi)	Bienes de capital.	ciudad tecno - industrial.
vii)	Instrumental científico e industrial.	ciudad del conocimiento.

viii)	Diseño (industrias creativas). <sup>2</sup>	ciudad de la creatividad.
ix)	Agroindustria de alimentos.	ciudad industrial de la innovación.
x)	Medio ambiente.	campo – ciudad sustentable del conocimiento.
xi)	Energías renovables.	campo – ciudad sustentable del conocimiento.
xii)	Agricultura. (rural)	campo – ciudad.

Ahora se avanza a una narración realizada por Acoplásticos sobre las características y perspectivas de la cadena productiva para luego mostrar cómo se aplica el concepto de complejo productivo en petroquímica – plásticos para adelantar acciones de I+D+i. De igual manera, se incluye una reseña del Instituto de Capacitación e Investigación del Plástico y del Caucho, con el fin de mostrar parte de las capacidades en CTI de este complejo productivo.

## LA CADENA PETROQUÍMICA – PLÁSTICOS EN COLOMBIA BASE DE UN COMPLEJO PRODUCTIVO DEL CONOCIMIENTO Y LA INNOVACIÓN

Ana Rita Cárdenas

El desarrollo en Colombia de la cadena productiva petroquímica - plásticos ha tenido su mayor dinámica desde finales de la década del 70 y su crecimiento sostenido se destaca en el conjunto de la industria manufacturera. El desempeño de los dos segmentos está bastante asociado entre sí pero son, a la vez, dos actividades productivas distintas.

### CONSIDERACIONES GENERALES

La *petroquímica* es intensiva en capital y tecnología, tiene rendimientos crecientes por escala de producción, los procesos son continuos y automatizados, las plantas están especializadas por productos y sujetas a ciclos de precios internacionales, determinados por la dinámica de la economía mundial, el balance entre la oferta y la demanda de los materiales y la disponibilidad y precios de los hidrocarburos de los cuales parten los productos químicos.

En la *fabricación de artículos plásticos* los montos de inversión son mucho menores en equipos y maquinarias de proceso y auxiliares, aunque con variaciones importantes acordes con los procesos, los productos, las materias primas, los volúmenes de producción, el tamaño y localización de los mercados y el grado de desarrollo de éstos.

Los plásticos y las resinas sintéticas son, de lejos, los principales usuarios de productos o materiales petroquímicos, alrededor de 60% a escala mundial, lo cual explica su estrecha interrelación. En la industria plástica se han registrado continuos avances en materias primas, métodos de fabricación, aplicaciones, diseño de productos, equipos de proceso y moldes, innovaciones tecnológicas orientadas al ahorro de energía, a incrementos en productividad, a soluciones específicas y a la conservación del medio ambiente en la transformación, en los usos y en la disposición final de su vida útil.

<sup>2</sup> Para las industrias de consumo: textiles, confecciones, cuero, artes gráficas, joyería, muebles, juguetería, artesanías, y artefactos de múltiples usos: hogar, oficinas, espacios urbanos, otros).

La producción mayor de plásticos se apoya en resinas termoplásticas y termoestables. Los materiales termoplásticos convencionales responden por un 80% del consumo mundial de plásticos, parten de pocas materias primas y sirven los principales usos en construcción, empaques y envases, consumo y agricultura. Los plásticos de ingeniería comprenden una gama amplia de polímeros, con menores volúmenes de producción, para una demanda relativamente más baja pero especializada y a precios superiores.

En la *cadena productiva petroquímica - plásticos* la mayor proporción de firmas, empleo y valor del producto está en la transformación de plásticos, con empresas pequeñas y medianas, aún en los países industrializados. La industria plástica es, en general, poco concentrada, dada la fragmentación de los mercados finales, su tamaño y características así como los de la producción. Para muchas materias primas plásticas la concentración es alta, máxime cuando la demanda local es pequeña.

La marcada orientación de la industria plástica hacia las aplicaciones exige a las firmas más coordinación operativa, recursos financieros y tecnológicos y personal capacitado. Su ausencia o deficiencia puede convertirse en barrera a la entrada en nuevos segmentos de mercado y desarrollo de productos.

Un estudio de ONUDI de 1993 <sup>3</sup>/ al ilustrar la importancia de la industria plástica para los países en desarrollo menciona factores cualitativos como: la producción en pequeña escala que atrae a inversionistas locales y crea empleo, el valor agregado a las materias primas y su contribución al producto nacional, las ganancias en divisas y balanza de pagos por sustitución de importaciones y generación de exportaciones, la influencia en el desarrollo de otras ramas productoras de bienes y servicios, la intensidad de su innovación tecnológica que ayuda a fortalecer la base tecnológica sectorial y nacional y las ventajas de los plásticos en peso, duración, desempeño, apariencia y en precios relativos.

Las industrias petroquímica y plástica tienen el desafío ecológico de resolver problemas identificados y de prevenir nuevas formas de deterioro ambiental. Sus productos son tema recurrente en el debate por ser derivados de hidrocarburos (obtenidos de recursos no renovables) y por su presencia en los residuos sólidos. A la producción de petroquímicos y de plásticos se destina no más de 7 a 8% del consumo mundial de petróleo y gas, como energía y materia prima.

En los plásticos, las mismas cualidades que los califican para diversas aplicaciones, como resistencia, estabilidad, propiedades de barrera, procesabilidad y duración, les generan dificultades para su eliminación. Se buscan en forma activa y sistemática respuestas adecuadas mediante mejor selección de materias primas (acorde con los usos del producto final), recuperación de materiales para nuevos usos (reciclado mecánico), recuperación de energía (incineración de desechos), reversión a materias primas (reciclado químico) y desarrollo de plásticos biodegradables.

---

<sup>3</sup> UNIDO, 1993. The current status of and future prospects for the downstream petrochemical industries in the developing.

## INDICADORES DE LA CADENA PRODUCTIVA PETROQUÍMICA – PLÁSTICOS EN COLOMBIA

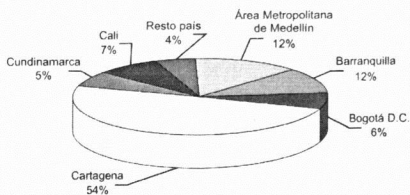
### Indicadores sectoriales

Con base en la encuesta anual manufacturera del DANE la petroquímica, que realmente no es una rama identificable de la industria química y tampoco corresponde con una agrupación específica de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), está comprendida en gran proporción en el grupo CIIU Revisión 3 de sustancias químicas básicas y, al interior de éste, en la clase 2413 Plásticos en formas primarias. Las manufacturas plásticas también pertenecen a varios códigos CIIU pero una gama importante corresponde al grupo CIIU 252 de productos de plástico que incluye formas básicas de plástico (clase 2521) y artículos de plástico (clase 2529).

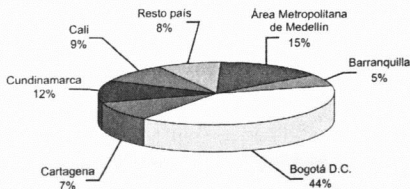
A continuación se muestra la localización de la producción de químicos y plásticos, en Colombia. En los primeros se constata la preeminencia de Cartagena por la localización de las más importantes plantas de la industria petroquímica, y la menor importancia relativa de Barranquilla y Medellín. Sin embargo, la producción de las dos ciudades caribeñas, suman 66% de la producción nacional de la actividad.

Por el lado de los plásticos la preponderancia está en la aglomeración conformada por Bogotá -Cundinamarca, que representan 56% de la producción de Colombia en esta industria. Es posible que la distribución de la producción se vaya modificando en los próximos años, cuando Cartagena desarrolle el cluster del parque industrial de Acoplásticos, que debería pensarse más bien como un parque tecnológico especializado.

Químicos básicos



Productos de plástico



### *Oferta y demanda de materias plásticas en Colombia*

Las materias plásticas de mayor uso en Colombia son los polietilenos, los polímeros de propileno, los policloruros de vinilo, los poliestirenos y las resinas de PET. Este conjunto representa algo más de 90% del tonelaje procesado; algunos de estos materiales se fabrican localmente y otros son importados.

Los flujos comerciales de Colombia, en valor FOB y volumen, de las principales resinas plásticas muestran una balanza comercial negativa en productos químicos y una balanza positiva en plásticos debido a aumentos en la capacidad instalada.

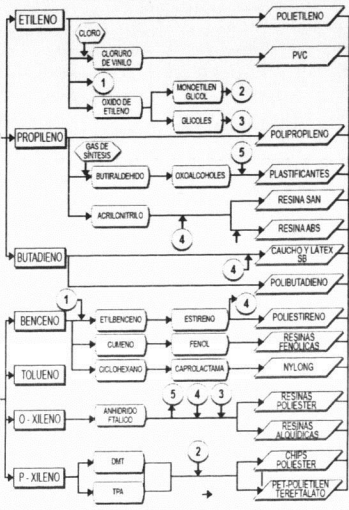
La oferta de producción local satisface en gran medida la demanda de materias plásticas distintas de los polietilenos, de los cuales hay que importar volúmenes anuales crecientes, dada la limitada capacidad en tamaño y tipo de productos de la planta colombiana. Para las otras resinas plásticas producidas deben importarse, a su vez, los monómeros o materias primas de las cuales parten.

El diagrama adjunto ilustra el encadenamiento productivo desde los recursos naturales, los químicos, las materias plásticas o polímeros hasta los productos plásticos y de otras industrias en las cuales participan.

**COMPAÑÍA PROMOTORA DE OLEÍNAS Y AROMÁTICOS DEL CARIBE LIMITADA**

**PETRÓLEO  
GAS NATURAL  
CONDENSADOS  
GLP**

**NAFTA  
AROMÁTICA**



- BOLSAS
- EXPLOSIVOS Y ENVASES
- BOTELLAS PLÁSTICAS
- RECIPIENTES Y TANQUES
- TUBERÍAS
- ACCESORIOS DE TUBERÍAS
- MANIFESTERAS
- EMPAQUES DESECHABLES
- PERFILES
- CAJAS BOTELLAS
- PELICULAS PLÁSTICAS
- ENVOLTURAS
- TELAS PLÁSTICAS
- TEJAS PLÁSTICAS
- PISOS PLÁSTICOS
- CIELO RASOS
- CAUCHOS
- LLANTAS
- DISOLVENTES
- SOLVENTES AGRÍCOLAS
- PINTURAS
- DESINFECTANTES
- RECUBRIMIENTOS
- CAJAS ELÉCTRICAS
- INMUNIZANTES
- MUEBLES
- CABLES ELÉCTRICOS
- CABLES TELEFÓNICOS
- ZAPATOS PLÁSTICOS
- BOTONES
- BOTES
- ADORNOS Y DECORACIÓN
- CARROCERÍAS
- PRODUCTOS HIGIÉNICOS
- BOLSAS SANGRE Y SUERO
- VENCLOSIS
- PRODUCTOS ASCÉPTICOS
- TAPETES
- ALFOMBRAS
- ARTÍCULOS DEPORTIVOS
- JUGUETES
- CIELO RASOS
- FIBRAS TEXTILES



Desde el año 2005 comenzaron a converger elementos que permitirán una mayor integración del sector. Se aprobaron la Ley 1004 de 2005 de promoción de la inversión, que incluye el tema de las zonas francas, y la Ley 963 de 2008 que establece los contratos de estabilidad jurídica con la finalidad de promover inversiones nuevas y de ampliar las existentes en el territorio nacional. Lo anterior, aunado a la decisión de llevar a cabo el plan maestro de la refinera de Cartagena, mediante la venta de 51% de la participación de Ecopetrol, dio espacio al cluster petroquímico-plásticos, mediante la promoción de la zona industrial especializada de Acoplásticos, cuyo inicio de obras se anunció en noviembre de 2007.

En 2006 – 2007 se comenzó a desarrollar en Acoplásticos un proyecto de sistemas de información orientado a mejorar el flujo de información relevante para la gestión empresarial en los sectores representados. Se busca identificar, estructurar y organizar para las empresas información pertinente, procesada y analizada en temas de comercio exterior (por ejemplo, aranceles, estadísticas y negociaciones comerciales internacionales de países), medio ambiente, normas técnicas, perfil sectorial e indicadores de la actividad productiva nacional y su evolución, con el fin de coadyuvar en la búsqueda de las empresas por fortalecer sus estrategias competitivas de crecimiento y consolidación de cara a niveles de exposición más fuerte a los flujos de comercio internacional, dentro y fuera del país. Se trata de un proceso conjunto de construcción, implementación y apropiación, entre la institución y los empresarios, que requiere difusión de su contenido y potencial, evaluación permanente con los interesados y ajustes para su utilidad y aprovechamiento. En otras palabras, se espera sentar las bases para programas más avanzados de gestión del conocimiento.<sup>4</sup>

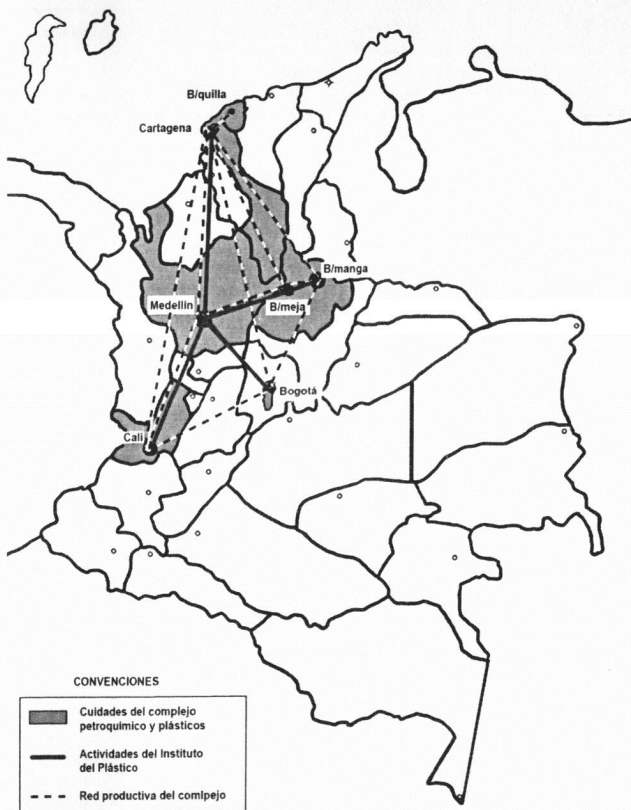
### **CÓMO DESARROLLAR EL COMPLEJO PRODUCTIVO DE CONOCIMIENTO E INNOVACIÓN DE PETROQUÍMICA Y PLÁSTICOS EN COLOMBIA**

Veamos primero porque este sector es un buen ejemplo para desarrollar el concepto de complejos productivos.

- i) Está conformado por actividades que contienen un medio – alto y alto contenido tecnológico en muchos eslabones de la cadena.
- ii) Constituyen las principales exportaciones manufactureras de Colombia con mayor incorporación de conocimiento. Exportaciones que se originan en las principales ciudades industriales del país.
- iii) Tiene un alto potencial de sustituir importaciones.
- iv) Están haciendo nuevos desarrollos para conformarse como un sector más diversificado, integrado e innovador, con procesos de construcción de clusters al menos en dos territorios: Cartagena (polo petroquímico y de plásticos) y el eje Bucaramanga – Barrancabermeja para el mejor aprovechamiento de las reservas de petróleo y gas y desarrollo de productos petroquímicos.
- v) El gremio dispone de un centro de capacitación y de investigación y desarrollo de excelencia. El Instituto de Capacitación e Investigación del Plástico y Caucho (ICIPC en adelante), cuya reseña se hará más adelante en este capítulo.
- vi) Existen universidades con programas de posgrado para la formación de recursos humanos de alto nivel.

vii) Las aglomeraciones productivas principales están concentradas en pocas ciudades (ver mapa 2) y eso facilita desarrollar y explicar desde la política de CTI el concepto de los complejos productivos de conocimiento e innovación, que va más allá del concepto de cadena productiva.

Mapa 2. Complejo productivo del conocimiento y de la innovación del plástico y petroquímica





Si nos imaginamos la necesidad y posibilidad de concertar un gran programa de I+D+i en las actividades productivas del complejo, habría que conocer y concertar con los actores de cada localización las necesidades en investigación a corto y mediano plazo, evaluar esas necesidades y potencialidades entre las empresas, el ICIPC y otros centros de investigación para definir las áreas de investigación en las cuales se concentrarán los esfuerzos estratégicos del programa de I+D+i que adelantarán las empresas, centros de investigación de las universidades, y el Instituto del Plástico. El programa también debe incluir el fortalecimiento de los recursos humanos del complejo para actividades de investigación.

Por supuesto que debe elaborarse previamente una metodología que permita poner en blanco y negro la concepción, la visión, los objetivos del gran programa de investigación, los componentes principales de las necesidades y potencialidades en materia de investigación del complejo, y los resultados esperados. Si bien esta tarea puede demandar un poco más de tiempo que la elaboración de proyectos individuales, las ventajas se traducen en que sería un programa de más envergadura y a más tiempo, con más recursos y mayor impacto. Esto en cuanto al caso hipotético de actividades de I+D+i en el contexto de un complejo productivo del conocimiento y de la innovación.

Adicionalmente, el complejo, en su concepción y planeación estratégica de mediano y largo plazo debe contemplar el desarrollo del emprendimiento: incubación de ideas innovadoras, el rol en los parques tecnológicos, spin - off desde su centro de investigación y en red con otros centros complementarios, su participación en el desarrollo de polos innovadores donde se localiza la producción presente o posibles relocalizaciones en el futuro.

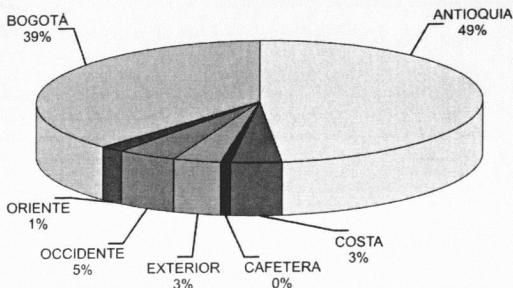
Veamos ahora la experiencia del centro de desarrollo tecnológico para actividades de medio - alto y alto contenido tecnológico, que el sector de petroquímica y plásticos ha desarrollado, y que es clave para entender la importancia de la CTI en la construcción de *complejos productivos del conocimiento y de la innovación*. Este centro de investigaciones de Acoplásticos, se suma a otros centros de investigación y desarrollos tecnológicos complementarios, públicos y de las universidades, ubicados en las ciudades donde es importante la producción del sector.

## **INSTITUTO DE CAPACITACIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PLÁSTICO Y DEL CAUCHO - ICIPC - COLOMBIA: EL CONOCIMIENTO CONVERTIDO EN RIQUEZA**

*María del Pilar Noriega*

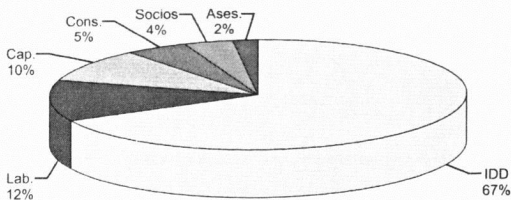
Durante sus 15 años de operación el Instituto de Capacitación e Investigación del Plástico y del Caucho ha desarrollado diversas actividades para beneficio de las empresas de las cadenas del plástico y del caucho en Colombia. Hasta el año 2007 el instituto había atendido necesidades de aproximadamente 1250 empresas pertenecientes a los más diversos sectores de la economía colombiana. De ellas, 565 pertenecen a las dos cadenas productivas y localizadas en las principales ciudades de Colombia. La cobertura geográfica de los servicios tecnológicos prestados por el ICIPC a las empresas colombianas se observa en la siguiente figura.

### Cobertura geográfica de los servicios tecnológicos del ICIPC a empresas colombianas



La estructura de los servicios tecnológicos prestados por el ICIPC a las empresas colombianas se presenta en la figura siguiente. El correspondiente a investigación, desarrollo y diseño constituye 67 % del portafolio del instituto, seguido por las pruebas de laboratorio con 12 % y la capacitación con 10 %.

### Estructura de los servicios tecnológicos prestados por el ICIPC a las empresas Colombianas



### SERVICIO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO Y DISEÑO (IDD)

Desde el año 1998 el ICIPC ha ejecutado proyectos para las empresas de las cadenas productivas cofinanciados con dineros del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) o del Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (Colciencias), Bancoldex y el Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia (CTA). Con estos proyectos ha sido posible alcanzar incrementos promedios de productividad de 12% en las empresas e innovaciones en productos y en procesos. Además, ha garantizado una apropiación del conocimiento por parte de los participantes que contribuye efectivamente a la permanencia de este ciclo de generación de riqueza.

### *Uso de Bases de Datos de Patentes*

En el marco de los servicios de investigación, desarrollo y diseño, a partir del año 2003, el ICIPC comenzó a incluir búsquedas del estado de la técnica, en casos en los que se consideró que dicha información podía contribuir a los proyectos de investigación aplicada. Desde 2003 se ha trabajado con más de 70 empresas tanto colombianas como de otros países latinoamericanos. Las búsquedas sobre el estado de la técnica se realizan utilizando las bases de datos de patentes de la USPTO, *esp@cenet* y PAJ además de las bases de datos pagadas y de acceso por internet, tales como Dialog, STN y Science Direct, esta última a través de las grandes universidades colombianas.

Esto ha permitido crear los siguientes servicios para las empresas del sector de plástico, del caucho y afines:

- Radiografía tecnológica de un sector
- Estado del arte de la(s) tecnología(s)
- Transferencia de tecnología
- Innovación en metodologías y productos

### *Servicio de capacitación formal y no formal*

El instituto diseñó y ejecuta con la Universidad EAFIT el "Programa de especialización en procesos de transformación del plástico y del caucho" y la "Maestría en ingeniería de procesamiento de polímeros". En sus cuatro cohortes del programa de especialización, dictado en conjunto con la Universidad EAFIT, se han graduado 36 profesionales, en su mayoría vinculados a empresas de las cadenas productivas del plástico y del caucho en las ciudades de Medellín, Bogotá Cali y Cartagena. En 2007 se inició la 5ª cohorte con 16 estudiantes. Adicionalmente, la Maestría en ingeniería de procesamiento de polímeros cuenta con 2 magister graduados y actualmente cursan la maestría cuatro estudiantes. En 2007 fue aprobado por el Ministerio de Educación de Colombia el programa de doctorado en ingeniería.

Asimismo, el ICIPC ha desarrollado programas de corta duración (seminarios, congresos, talleres etc.) para la capacitación de unas 7500 personas, lo que representa aproximadamente 120.000 horas-hombre de capacitación. También ha diseñado y ejecutado más de 40 módulos especializados para empresas de acuerdo con sus necesidades particulares (tipo de producto, materiales, procesos y perfil del personal).

### *Servicio de pruebas de laboratorio especializadas*

El instituto ha realizado más de 20.000 pruebas especializadas de laboratorio en el área de materiales poliméricos, la gran mayoría bajo los 102 procedimientos normalizados y acreditados

por la Superintendencia de Industria y Comercio según la norma técnica NTC ISO IE 17025. Los laboratorios están acreditados de acuerdo con la ISO 17025 y posee la certificación ISO 9001:2000 para sus laboratorios y todo su portafolio de servicios en el área del plástico y del caucho.

## PROPIEDAD INTELECTUAL E INDUSTRIAL

El ICIPC ha generado más de 100 publicaciones nacionales e internacionales, en medios indexados. Ha publicado seis libros sobre especialidades tecnológicas propias del área de materiales poliméricos, algunos de los cuales han sido traducidos a varios idiomas (chino mandarín y ruso).

Se concluyó el libro "Plastics testing and characterization: industrial applications", editado por Hanser Publishers, Munich el cual fue publicado en febrero de 2008.

También aparecen publicados tres trabajos del ICIPC en el libro "Metallocene technology and modern catalytic methods in commercial applications". Editado por la SPE (Society of Plastics Engineers, PDL (Plastics Design Library).

Además, el ICIPC posee las siguientes marcas registradas, patentes otorgadas y solicitudes de patentes:

### *Marcas registradas:*

- Permeasoft®. Programa para el diseño, cálculo y simulación de empaques de barrera. 2001
- ExtruTools®: Herramientas computacionales para cálculos en el proceso de extrusión. 2005
- InyecTools®: Herramientas computacionales para cálculos en el proceso de inyección. 2005
- MatPlast DB®: Base de datos de materiales plásticos. 2005

### *Patentes en solicitud en Colombia ante la SIC (Superintendencia de Industria y Comercio):*

- Método y dispositivo para visualizar en línea y cuantificar la fusión de polímeros en máquinas de plastificación con tornillo.
- Método y celda de medición para la determinación de la difusividad térmica de materiales durante los procesos de transferencia de calor.
- Dispositivo desviador de vuelo de aves y su sistema de sujeción a cables o alambres aéreos. Solicitante: ISA S.A. (E.S.P.) Inventores: ICIPC e ISA S.A. (E.S.P.)

### Patentes otorgadas en Estados Unidos:

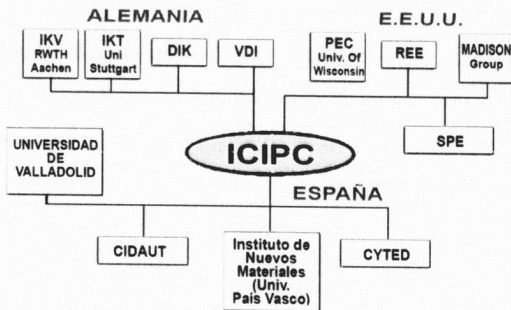
- 2006: Method and device to determine the thermal diffusivity of materials, such as thermoplastic polymers, during non-stationary heat transfer processes. Inventor: Alberto Naranjo Carvajal.
- 2008: Device to visualize in-line and quantify the polymer melting in plasticating screw machines without significantly affecting its thermal regime. 2004. Inventores: María del Pilar Noriega Escobar, Alberto Naranjo Carvajal, Tim Andreas Osswald y Nicola Ferrier.

De las invenciones para las cuales se han solicitado patentes, una ya está en fase de comercialización y su producción comenzó a principios del 2006.

## TALENTO HUMANO DEL ICIPC

El ICIPC cuenta con doctores de planta formados en Alemania, Estados Unidos y España. Posee tecnólogos e ingenieros con títulos de pregrado, especialización y maestría. El grupo posee adicionalmente ingenieros, tecnólogos y un número importante de estudiantes de los últimos semestres de carrera. El instituto cuenta con una pequeña red nacional e internacional de expertos creada desde el inicio de operaciones del instituto en el año 1993.

### Red Internacional del ICIPC



## INFRAESTRUCTURA DEL ICIPC

El instituto cuenta con una sede propia y con varios laboratorios especializados:

- Reología y reometría (capilar, rotacional, de torque, MFI y Mooney)
- Pruebas físicas y mecánicas (tensión, compresión, rasgado, impacto, dureza, presión sostenida, etc.)
- Envejecimiento acelerado (Ozono, Xenón y horno)
- Procesamiento: extrusión, inyección, prensado y mezclado
- Simulación de procesos: varias estaciones CAD y CAE con software propio y comercial.

## RECONOCIMIENTOS NACIONALES E INTERNACIONALES

En los quince años de existencia del ICIPC, ha mostrado capacidad para hacer realidad su Misión: *"Convertir el conocimiento en riqueza"*.

Prueba de ello son los testimonios de entidades como el Banco Mundial en su publicación *"Closing the gap in education and technology"* de octubre de 2002 (capítulo 8) que cita al ICIPC como un caso de éxito de los esfuerzos del sector productivo por dar respuestas a sus necesidades.

Así mismo, la Escuela de Negocios de la Universidad de Harvard en su caso de estudio N9-703-437 del 2002 le dedica una parte importante al papel del ICIPC dentro del éxito de Acoplásticos en su trabajo en beneficio de las cadenas productivas en Colombia.

Con motivo de los 10 años del ICIPC y terminación del programa de apoyo alemán, la GTZ publicó el documento bilingüe *"El Instituto de Capacitación e Investigación del Plástico y del Caucho. Un ejemplo de cooperación exitosa entre industria y ciencia"*.

Mención de Honor en el "Premio INNOVA 2006" por Innovación Tecnológica Industrial.

## EL COMPLEJO PRODUCTIVO DEL CONOCIMIENTO Y DE LA INNOVACIÓN DE LA INDUSTRIA DE SOFTWARE

Los mismos criterios generales expuestos para el caso de la industria petroquímica y de plásticos, y la hipotética aplicación del concepto de complejos productivos, son igualmente válidos para el desarrollo de software, donde además de los proveedores transnacionales, hay una red relativamente naciente de *parques - incubadoras de software (la Red de Parquesoft)*, y de clusters en gestación. En este sentido, el cluster de la Alianza Sinertic en Bogotá es el más consolidado, el de Medellín en una nueva etapa de desarrollo, el de Bucaramanga en sus acciones preliminares, y una población de desarrolladores dispersos en otras ciudades, infinidad de facultades y departamentos de ingenierías de sistemas, y varios grupos de investigación.

El mapa 3 nos muestra los departamentos y las ciudades donde hay mayores avances en esta industria. Es importante observar la diversidad de territorios según el nivel de desarrollo alcanzado de acuerdo con el trabajo realizado por el autor para Colciencias. (Acosta J, 2006).

**Mapa 3. Complejo Productivo del Conocimiento y de la Innovación de Software**

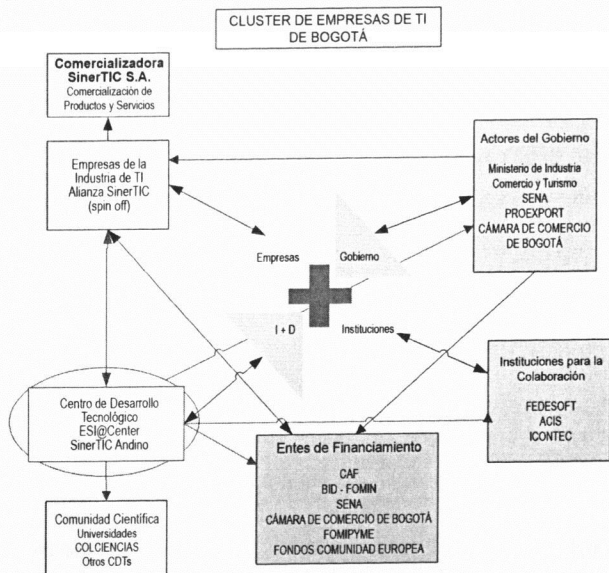


## CLUSTER SINERTIC DE BOGOTÁ Y EL CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO ESI@ CENTER SINERTIC ANDINO

*Brigite Mayorga*

La Alianza SinerTIC es una entidad sin ánimo de lucro, creada en los primeros años del siglo XXI por un grupo de pequeñas y medianas empresas de Bogotá. En 2009 la Alianza está conformada por 30 empresas de Tecnologías de la Información (TI). Su misión es promover y facilitar el desarrollo de acciones que permitan la investigación, la innovación y el desarrollo (I+D+i) de nuevos productos y servicios de carácter tecnológico a través de los cuales se logre la generación de economías de escala para las pymes del sector de TIC.

El modelo asociativo de investigación y desarrollo cooperativo fue evolucionando junto con los actores de la industria de software hasta consolidar un clúster de tecnologías de la información. En la siguiente gráfica se resumen los tres grandes proyectos del cluster; Comercializadora SinerTic S.A conformada por 24 empresas de la Alianza; luego está la Alianza donde hacen presencia todas las empresas asociadas en el cluster (30); y luego el Centro de Desarrollo Tecnológico ESI@Center SinerTic Andino.





En cuanto a la relación con los actores del clúster, SinerTIC trabaja con entidades públicas y privadas interesadas en apoyar el sector, como la Cámara de Comercio de Bogotá, Ministerio de Industria y Turismo, Sena, Proexport, Colciencias, Fedesoft y los empresarios, para que el sector tenga un crecimiento focalizado y real, cerrar brechas tecnológicas y que las empresas puedan competir en igualdad de condiciones con las multinacionales. Por ello SinerTIC ha participado en la agenda interna para la productividad y competitividad de la cadena del software, liderada por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, en el balance tecnológico del sector realizado a finales de 2007 por la Cámara de Comercio de Bogotá y en el ejercicio de prospectiva para el sector de software y servicios conexos.

El clúster ha suscrito alianzas y convenios con ocho universidades de Colombia. Los beneficios que se obtiene de estos acuerdos son de variada naturaleza: financieros, asistencia técnica, capacitación, representación gremial y misiones empresariales al exterior. Se evidencia de esta forma la acertada generación de sinergias entre el sector académico y empresarial con vinculación de las organizaciones de cooperación técnica y financiera internacional.

Uno de los objetivos fundamentales que persigue SinerTIC es el de fortalecer el clúster de TIC para el fomento de I+D, la producción y comercialización de productos de alta calidad para el mercado internacional. Por ello conociendo la necesidad que tenía el sector de software de contar con una gran capacidad de I+D que apoye la creación de nuevos productos, y ante la desaparición del Centro de Apoyo a la Tecnología Informática (CATI), puso a disposición del sector y del gremio Fedesoft, el concepto de Centro de Investigación Cooperativo Empresarial.

Las empresas por su parte, con el fin de llevar a cabo un proceso sostenido de internacionalización crearon una comercializadora internacional con el fin de penetrar los mercados de Estados Unidos, México y Centroamérica.

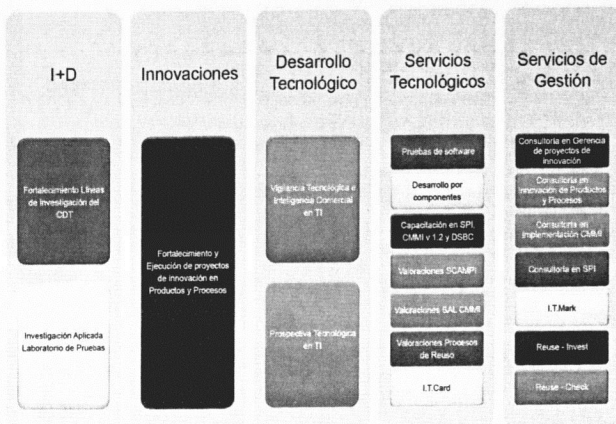
El principal objetivo del Centro de Desarrollo Tecnológico en Software es apoyar a las empresas del sector de tecnologías de la información en el desarrollo de nuevos productos, orientados tanto al mercado colombiano como al de exportación, así como contribuir a cerrar las brechas tecnológicas identificadas para la industria.

El centro ofrece los siguientes servicios:

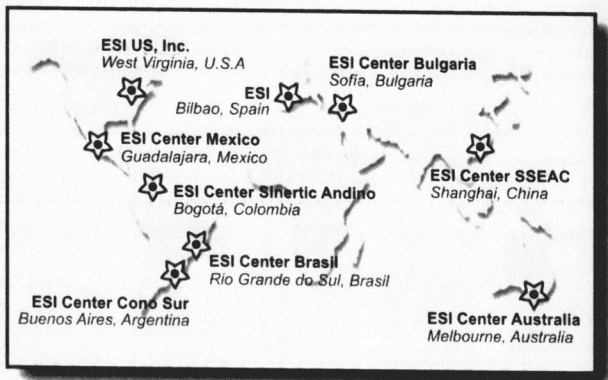
- Formulación de proyectos y gerencia de I+D+I
- Vigilancia tecnológica de productos y servicios de software.
- Incorporación de TIC a otros sectores productivos (turismo, salud, educación, agroindustria)
- Capacitación presencial y e-learning en mejores prácticas de software ( CMMI, PMI, calidad de datos e ITIL)
- Implementación, valoración y certificación de mejores prácticas de software en CMMI, IT Card, IT Mark, paginas web.

- Planes de negocio para empresas y proyectos de software.
- Creación de oficinas de proyectos (PMO) para aseguramiento de calidad en la ejecución de proyectos.
- Consultoría y acompañamiento en la conformación de redes empresariales.

Las líneas de trabajo del ESI@Center Andino, se resumen en el siguiente cuadro:



El centro de desarrollo tecnológico SinerTIC, fue elegido por el Instituto Europeo de Software – ESI, como la base institucional para la creación del ESI@Center en Colombia, y atender la región Andina.



El convenio de creación del ESI@Center SinerTIC Andino, se firmó en septiembre de 2007 entre la Alianza SinerTIC y el Instituto Europeo del Software. Este convenio compromete a las partes en la búsqueda de recursos financieros, subsidios y donaciones para la instalación y desarrollo del ESI@Center, tales como equipamiento, transferencia tecnológica, infraestructura, formación de consultores nacionales etc. De esta manera el ESI@CENTER SINERTIC ANDINO hace parte de la red de centros de excelencia en software del European Software Institute (ESI).

## CAPITULO XI

# IDEAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CIUDADES Y POLOS DEL CONOCIMIENTO, INNOVACIÓN Y CREATIVIDAD

*Jaime Acosta Puertas*

En este último capítulo se tratan orientaciones teóricas y de planeación estratégica y prospectiva, para impulsar procesos de construcción en los territorios del conocimiento. El capítulo está dividido en tres partes: en la primera se mencionan aquellas teorías a tener en cuenta en la construcción de estos procesos; en la segunda se orienta metodológicamente hacia la realización de procesos globales de cambio de un territorio, ya sea ciudad o ciudad-región; y en la tercera se hace referencia a una agenda de acciones para la construcción o consolidación de ciudades del futuro o de grandes proyectos estratégicos, como el desarrollo de polos y de los parques científicos y tecnológicos. El motivo de este texto final, desde una perspectiva pragmática, obedece a que todas las ciudades colombianas visitadas para esta publicación le están apostando a la construcción de planes estratégicos que superan los 20 años; seguramente, otras ciudades y países latinoamericanos también lo están haciendo.

### REFERENTES TEÓRICOS PARA EL DESARROLLO ENDÓGENO DE CIUDADES DEL CONOCIMIENTO EN COLOMBIA Y AMÉRICA LATINA

Cuando una ciudad empieza a construir una senda en la sociedad del conocimiento, establece de manera estratégica sus carencias, potencialidades, oportunidades y desafíos, para luego asumirlos y enfrentarlos a una perspectiva temporal racionalmente previsible, ni muy cercana ni muy lejana. Para ello, es conveniente disponer de referentes teóricos que soporten la edificación del proceso, como:

• *Reflexiones sobre cultura, desarrollo, globalización, sociedad del conocimiento, equidad y desarrollo sustentable, enfocados desde las ciencias sociales:* se trata de adoptar una visión sistémica sobre la interdependencia entre los emprendimientos productivos, culturalmente aceptables, ecológicamente correctos, económicamente viables, institucionalmente fuertes y socialmente justos; todos comprensivos de la fase de transición hacia la sociedad del conocimiento, y del surgimiento de un nuevo orden geopolítico, geoestratégico, tecnológico y sustentable en el mundo. Los preceptos de los años noventa en los países latinoamericanos ya no son válidos, como el absolutismo de la economía de consumo, las políticas con poco estado, o la simple y contundente insustentabilidad global.

• *Aportes de la economía moderna del crecimiento en torno a la acumulación del capital físico, humano y capacidad de innovación, sustentados en el desarrollo científico y tecnológico:* a pesar de que estos factores se han tratado en la literatura desde hace varias décadas (Roberto Solow en 1956, no han sido abordados completamente, y mucho menos endogeneizados correctamente en las sociedades, tecnocracias y empresarios, desde los estudios de ciudades y regiones.

• *Nuevas corrientes institucionalistas:* la transformación en una sociedad del conocimiento no se construye con las instituciones del pasado, y mucho menos en el marco de un desorden político.

• *Nuevos aportes sobre la conformación de aglomeraciones territoriales innovadoras:* instrumentos de asociatividad empresarial y sinergia cultural, económica, social y política del respectivo ámbito, con miras a impulsar la transformación productiva y social en la sociedad del conocimiento, que logre formas propias de organización de la economía y de la sociedad en relación a la producción. Así emergieron los estudios e investigaciones que concibieron a los *clústers*, los distritos, las regiones industriales, y a las ciudades y regiones de la innovación, de la creatividad y del conocimiento.

• *Conectividad:* infraestructuras físicas, TIC, y sistema de movilidad, en función de los contenidos anteriores.

• *Construcción de redes:* un modelo de desarrollo endógeno es un conjunto de redes en interacción para transformar la economía y la sociedad.

• *Procesos educativos:* aplicados sobre lo local-global en la sociedad del conocimiento, mediante la adopción de modelos innovadores de acciones educativas, formales e informales, presenciales y a distancia que generen resultados de desarrollo socio-cognitivo, de aprendizaje de la nueva idea de desarrollo, y de cambio cultural.

• *Estudios comparativos del territorio respecto a otros campos del conocimiento, de la innovación y de la creatividad:* en la globalización del conocimiento, ningún ámbito puede construir su futuro sin conocer, aprender y saber en qué están otros; tampoco deben pretender replicar un modelo exitoso, por parecido que sea, ya que siempre será diferente. Existen núcleos de investigación especializados e investigadores de estudios comparativos. En Colombia, y en la mayoría de los países latinoamericanos, estos núcleos no existen o son incipientes; por lo general emergen y desaparecen como producto de estudios e investigaciones puntuales, pero no alcanzan a consolidarse como núcleos permanentes de investigación y seguimiento. Así como se monitorea el comporta-

miento de las economías, se debe monitorear el proceso de territorios similares y diferentes, para generar comparaciones interterritoriales.

- *Técnicas de la prospectiva*: vistas como una herramienta de la planeación estratégica y endógena del territorio, no como un fin de la exploración del futuro. Para ello se requiere hacer investigación, para tener un instrumento que no sólo sea obediente y aplicado a las escuelas de estudios del futuro en los países desarrollados.

Estos contenidos teóricos se transforman en función de las tendencias preponderantes de la política económica, de la era industrial en que se sitúan, y de las carencias y potencialidades del territorio. Los modelos no son reproducibles, ya que cada senda depende de condiciones socioeconómicas y culturales específicas; no todas las teorías se adoptan para la acción y sustento del proceso que se quiera construir. Abordar integralmente estos factores plantea un desafío interdisciplinar de alto nivel y complejidad: una línea de investigación en los territorios para la política nacional de CTI.

## PROSPECTIVA Y CONSTRUCCIÓN DE LAS CIUDADES DEL FUTURO

En la mayoría de casos, la simple extrapolación de tendencias conduce a conclusiones erradas. Los análisis más complejos exigen la clarividencia de discernir entre los elementos estructurantes y los circunstanciales. Aún si esto se alcanzara, haría falta la capacidad de adivinar qué factores prevalecerán sobre el resto en este mundo cambiante, para aventurar cuál de los posibles futuros se acabará definiendo y concretando. Al tratar de prever el futuro, a partir de las tendencias actuales, se corre el riesgo de proyectar los propios temores y esperanzas. En efecto, en los ejercicios de prospectiva se tiende a acumular todas las tendencias negativas (temores) a un lado, y a agrupar todos los factores positivos (esperanzas) en otro; así, se construyen escenarios alternativos dicotómicos y maniqueos. Si se procede de esta forma, el escenario negativo o de menor contenido transformador toma mucho más color, y aparece mucho más plausible que el positivo (NEL. LO, 2002).

La última palabra sobre enfoques y métodos de exploración y planeación del futuro aún no está dicha, ya que estos pueden tener contenidos tan específicos, como concretos y distintos, sobre los factores tecnoeconómicos, el entorno y la cultura. Cuando la prospectiva es comprensiva de estos factores, su importancia es innegable, y hace que las sociedades miren la construcción del futuro como una aventura para la razón y la creatividad. Por lo general, el camino elegido por estos ambientes es acertado, dada la voluntad de suscitar cambios contundentes para que la transformación ocurra. Pero si la prospectiva se emplea como una herramienta o como un manejo de instrumentos mágicos, es una fatalidad y una pérdida de tiempo, esperanzas y recursos, ya que no profundizan en los factores endógenos y exógenos del proceso que pueden contribuir a su transformación. De esta manera, y sólo como una referencia coherente para impulsar procesos de cambio hacia territorios del conocimiento, este esquema metodológico puede ser útil para tal propósito. En líneas generales, un ejercicio de futuro tiene siete tiempos o etapas:

- 1) *Elaboración de un marco conceptual*: es el punto de partida, y constituye el componente más importante en un ejercicio de investigación del futuro, ya que indica la visión general y las líneas de cambio del modelo territorial —con sustento en sus potencialidades endógenas en el

contexto internacional—, y lo previsible o aproximado del futuro; las rupturas se generan cada vez a mayor velocidad, por tanto las tendencias no se conservan por mucho tiempo. Este marco conceptual establece las dimensiones clave del nuevo modelo territorial en la sociedad del conocimiento, permitiendo identificar las variables, definir las hipótesis, establecer el escenario deseable y posible, y decidir las políticas y estrategias de un plan estratégico y prospectivo a 2030, 2032, 2038 o más allá.

En la construcción de este instrumento conceptual son importantes los expertos, visionarios, pensadores, emprendedores, y líderes encargados del diseño y de impulsar el proceso. Es entonces cuando los expertos en el manejo de técnicas de la prospectiva adquieren importancia. Estos deben interactuar con los anteriores para que el instrumento sea útil en las actividades siguientes del ejercicio de futuro. No es conveniente dejar todo el peso de esta parte inicial, la etapa de las ideas, en manos de los prospectivistas, ni de expertos de una sola área del conocimiento. El marco conceptual, en términos generales, tiene tres contenidos:

i) *Análisis descriptivo*: qué ha ocurrido en materia de cambios en el territorio, es decir, el diagnóstico.

ii) *Análisis prescriptivo*: qué puede afectar o determinar la transformación de un modelo de ciudad en la sociedad del conocimiento; determinar las dimensiones locales y globales que a futuro incidirán en su desarrollo.

iii) *Análisis normativo*: contenidos que debe tener el proceso de construcción de la nueva ciudad. Apunta a proponer ideas, imágenes, visión, escenarios, políticas y acciones estratégicas que el territorio debe concertar y estructurar en detalle para implementarlas gradualmente. Estas políticas y estrategias deben tener relación con las nacionales, pero ante todo pensando en políticas propias para que el territorio tenga la mayor autonomía en la configuración de su futuro.

2) *Elección de los instrumentos de la prospectiva más pertinentes al proceso*: dado el marco conceptual, y con base en éste, se definen los instrumentos de la prospectiva pertinentes a aplicar para construir la visión y el escenario apuesta, y definir políticas, estrategias, programas y proyectos.

3) *Momento de la creatividad para las ideas e imágenes con las que se construirá la visión del futuro*: guiará la transformación de la ciudad; es un proceso de concertación.

4) *Construcción del escenario posible a partir de dos o tres escenarios deseables*: la prospectiva tiende a exagerar la situación de partida, a mostrar un presente grave y caótico de la realidad objeto del ejercicio prospectivo, posiblemente para que al final del ejercicio se muestren las bondades de los escenarios alternativos o del escenario apuesta, y de paso para validar la prospectiva como una herramienta solvente de la planeación estratégica y del futuro. La prospectiva a veces exagera, como derroche de creatividad, el número de escenarios deseables, entre los cuales las variaciones son mínimas, debido a que es difícil que un contexto pueda tener tantas y diferentes opciones. Es por eso, que en la construcción de un marco conceptual pertinente, se debe aplicar el mayor rigor en la formulación de escenarios deseables, para que al final, el escenario apuesta o posible sea una ruta bien estructurada y fundamentada.

5) *Diseño e implementación de políticas y estrategias*: harán posible la senda transformadora dada por el escenario apuesta, a través de agendas de corto, mediano y largo plazo.

6) *Difusión y pedagogía en la ciudadanía*: esta etapa es obligatoria, sin importar cualquiera que sea el alcance del proceso que se adelante. Esto incluye la formación de traductores, que hacen la interface entre proyecto y sociedad.

7) *Monitoreo permanente del proceso de transformación*: los procesos de cambio requieren de monitoreo permanente. En Latinoamérica se ha dado una tendencia de realizar ejercicios de futuro, con debilidades en la implementación y sin crear unidades de seguimiento que orienten el cambio, alerte ocurrencias previsible y rectifiquen el impacto de ocurrencias imprevisibles.

Las dimensiones, visiones y escenarios deben ser amplios y futuristas, pero las decisiones en torno a las políticas y estrategias deben focalizarse en los temas más determinantes, para afectar positivamente la transformación. Por tanto, un plan prospectivo y estratégico no debe abarcar lo humano y lo divino; este ha sido un error persistente, por lo cual las implementaciones han sido difíciles y los impactos no han sido los esperados, porque no todo se puede o requiere cambiar. Los cambios globales en una sociedad se derivan de cambios en campos estratégicos, cuya identificación, contenidos y énfasis son distintos en cada proceso. Lo interesante de un proyecto de futuro es la oportunidad de crear.

Ahora bien, si se opta por una acción más específica, se puede hacer un proceso más dirigido y más rápido. Por ejemplo, si se trata de impulsar un polo dentro de una ciudad o un parque tecnológico, un plan estratégico, con los siguientes contenidos, se convierte en una buena opción:

- *Visión de largo plazo*: cómo se va a llamar el proceso.
- *Objetivo general*: el propósito principal.
- *Objetivos específicos*: los componentes principales.
- *Plan de acción estratégico*: por componentes principales.

## ACCIONES A 2012 Y MÁS ALLÁ: CONSTRUCCIÓN O CONSOLIDACIÓN DE PROCESOS DE CIUDADES DEL CONOCIMIENTO, DE LA INNOVACIÓN Y LA CREATIVIDAD

Las recomendaciones con las cuales termina este libro, resumen las acciones que realizó Colciencias, entre finales de 2007 y comienzos de 2008, para apoyar el desarrollo de las ciudades colombianas de mediano y mayor tamaño, y la gestión de los alcaldes elegidos para el periodo 2008-2011. En esta sección, se recogen las ideas principales de las reuniones celebradas por el coordinador de este libro, a nombre de Colciencias, con alcaldías y otros actores de Bogotá, Barranquilla, Bucaramanga, Manizales, Medellín y Pereira.



## IDEAS CENTRALES

- *El tema de las Ciudades del Conocimiento no es una moda, es una realidad:* son las ciudades de la sociedad del conocimiento, tal como en la sociedad industrial surgieron las ciudades industriales.
- *Las pequeñas y medianas ciudades sustentables serán las ciudades del futuro:* es una opción de vida a las grandes metrópolis. Serán procesos de desarrollo que dependerán más de recursos y de factores endógenos que exógenos. Las grandes inversiones externas seguirán fluyendo a las grandes metrópolis, al menos en la siguiente década.
- *El futuro de las grandes metrópolis:* desarrollar "las ciudades de la gran ciudad": un profundo proceso de descentralización al interior de la gran ciudad, para desarrollar ciudades autónomas, impulsar la densificación y el desarrollo sustentable. Adicionalmente, apoyar el desarrollo policéntrico con ciudades vecinas, y servir como plataforma principal de industrias y servicios de la economía del conocimiento.
- *Ciudades globales sustentables del conocimiento y de la creatividad:* será el enfoque general y principal de las ciudades y ciudades-región del siglo XXI.

## COLOMBIA AVANZA, PERO OTROS LO HACEN MÁS RÁPIDAMENTE.

- Una política industrial, productiva o de competitividad selectiva, que tenga efectos positivos en la política de Ciencia Tecnología e Innovación (CTI), es la que más hace falta en el país; así como mayor calidad y pertinencia de la educación superior, dinamizar emprendimientos innovadores y desarrollar los territorios. Las sociedades que han enfrentado con éxito la globalización desde el final de la Segunda Guerra Mundial, han considerado la política industrial o productiva como la más importante para su desarrollo tecnoeconómico.
- Falta de visión sistémica que relacione lo productivo, la CTI, la educación, el emprendimiento y los territorios.
- Se requiere de una mayor autonomía territorial para avanzar más rápido. Esto significa iniciar un proceso de descentralización de los instrumentos del Estado, y el desarrollo de instrumentos propios de los territorios.

## EL PRESENTE DE LAS CIUDADES DE COLOMBIA EN SU CAMINO HACIA EL FUTURO

- *Medellín y Manizales-Caldas:* tienen los mejores procesos hacia Ciudades del Conocimiento. Seguramente, a 2011 los procesos respectivos darán un salto definitivo a una sociedad y economía del futuro, por la continuidad y profundización que tendrá el tema en la gestión de las administraciones 2008-2011, y por el arraigo del proceso en otros actores claves.

- **Barranquilla:** está retomando la idea de desarrollar el Tecnópolo de la Innovación del Caribe, a través de una alianza en construcción entre la Alcaldía de Barranquilla, la Gobernación y Universidad del Atlántico, la Universidad del Norte, e Incubar del Caribe, entre otros actores.

- **Bogotá:** en el marco del programa Ciudad Global, podrá tener una ruta cohesionada hacia el futuro. La capital tiene grandes capacidades, importantes desarrollos, pero es un proceso que requiere cohesionarse, a pesar de que ha adelantado trabajos como “Bogotá Territorio del Conocimiento”.

- **Bucaramanga:** parece surgir un nuevo ambiente para rescatar el proceso de Tecnópolis de los Andes, abortado por razones políticas a comienzos del siglo XXI. Si Bucaramanga y su área metropolitana no hubieran abandonado esa iniciativa, hoy sería, junto con Medellín y Manizales, una de las ciudades más avanzadas en la construcción del proyecto de Ciudades del Conocimiento en Colombia. Sin embargo, si se retoma el proceso con nuevos contenidos, no se partiría de cero, porque muchos de los desarrollos de entonces están vigentes, y hay nuevos actores de gran importancia y visibilidad, como la Fundación Cardio Vascular y el Comité Regional de Competitividad de Santander.

- **Pereira:** según el nuevo plan estratégico 2019 de la Universidad Tecnológica de Pereira, se está pensando impulsar el campus como un polo de la innovación, que incluirá el desarrollo de un parque tecnológico. Este proyecto cuenta con el apoyo de la alcaldía de la ciudad.

## SUGERENCIAS ESPECÍFICAS A CADA CIUDAD Y A COLCIENCIAS

*Construir una visión de ciudad de la sociedad del conocimiento, y diseñar planes estratégicos a 2030 y más allá.*

Se está ingresando de manera acelerada a la sociedad del conocimiento, y por tanto a la economía y a los territorios del conocimiento. Es conveniente impulsar procesos tendientes a elaborar en cada ciudad una visión de futuro, en el contexto de la sociedad del conocimiento, y diseñar un plan estratégico a 2030 o más allá, correspondiente a esa visión. Los ejercicios prospectivos realizados a finales de los años noventa o muy a comienzo del nuevo siglo, con miras a 2010 o 2015, están prontos a cumplirse, y fueron realizados con enfoques insuficientes o que ya han perdido vigencia.

- Para Bogotá se recomienda que el programa Ciudad Global se denomine Bogotá Ciudad Global 2038. Esta sería su visión de largo plazo, a partir de la cual se diseñaría un plan estratégico a 2038, y se impulsarían los primeros proyectos en la actual administración.

- Medellín vive el complejo dilema del paso de una ciudad industrial de mediano tamaño a una ciudad del conocimiento de mayor tamaño. Esta situación amerita una urgente mirada al futuro, por razones de escala, y sobre todo, porque el paradigma de sociedad es distinto. En este contexto, la ciudad realizará, como parte del plan de desarrollo 2008-2011, un plan estratégico de largo plazo. Lo realizado en la última década, sobre todo la velocidad del proceso de transformación desde el 2004, amerita un ejercicio de futuro.

- Manizales-Caldas tienen pensado desarrollar un proyecto prospectivo a 2032 en el contexto de sus planes de desarrollo 2008-2011. Las dos administraciones comparten visiones de futuro en torno a la sociedad, economía y Ciudad-región del Conocimiento, un ejemplo para otros territorios de articulación gobernación-municipio capital.

- Si Bucaramanga retoma de manera renovada la ruta de Tecnópolis, el ejercicio prospectivo que se propone adelantar en el plan de desarrollo, que incluye la creación de un núcleo de prospectiva en su Secretaría de Planeación, marcharía en torno al rediseño y proyección de la ciudad como un área tecnopolitana a 2030, o al año que decidan los actores constituir el proceso, bajo el liderazgo del alcalde.

- Pereira, en su plan de desarrollo 2008-2011, contempla impulsar un plan estratégico para su área metropolitana. Sería bueno que fuera en torno al 2030.

- Atlántico-Barranquilla ya está avanzando en un ejercicio estratégico de largo plazo.

En síntesis, todas las ciudades contempladas en este trabajo están pensando en el largo plazo. Lo importante es que las metodologías y herramientas de planeación, con las cuales realicen los ejercicios de futuro, se revisen, al igual que el enfoque conceptual, desde donde partirían esos proyectos prospectivos. La planeación estratégica y prospectiva sólo es un medio, y no un fin en la construcción del futuro.

Por su parte, Colciencias, con el presente libro, está aportando un marco general para realizar estos ejercicios estratégicos y prospectivos.

## **CONSTRUIR PIB DEL CONOCIMIENTO**

Así como se mide el PIB industrial, de servicios y del sector primario, es conveniente construir una medición de la sociedad y economía del conocimiento, para disponer de una perspectiva de partida de la nueva sociedad y economía. Sería muy útil realizar este ejercicio antes de dar inicio a los planes estratégicos aludidos en el punto anterior; también serviría para tener una herramienta en perfeccionamiento, que permita hacer un seguimiento permanente al nuevo paradigma de sociedad y hacer prospectiva sobre las condiciones reales. Si bien existen distintas aproximaciones de indicadores relacionados con la economía del conocimiento, no se constata una elaboración más creativa como etapa previa a construir un PIB del conocimiento, con mayor rigor metodológico y medición econométrica. Colciencias podría dar los lineamientos y el contenido general de un PIB del conocimiento, y el Observatorio de Ciencia y Tecnología podría construirlo, en alianza con el DANE.

## **POLÍTICA INTEGRAL PARA EL DESARROLLO DE UNA ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO**

Esta política está compuesta por tres elementos: lo productivo y la competitividad, la innovación y el emprendimiento. Así, los enfoques de estos tres componentes son: lo productivo

y la competitividad en actividades estratégicas de elevado contenido tecnológico y gran impacto positivo en el futuro; la innovación, a partir de una fuerte actividad en ciencia y tecnología con el sector productivo; y el emprendimiento, con énfasis en ideas de alto contenido tecnológico que incluya actividades productivas tradicionales estratégicas. Esta política contempla las siguientes estrategias:

- *Estrategia productiva en actividades de alta y media-alta tecnología:* los bienes y servicios de baja tecnología no son el futuro de una sociedad. Manizales-Caldas tiene bien definido este componente, mientras que las demás ciudades tienen apuestas productivas orientadas hacia actividades de baja y baja-media tecnología, de las primeras etapas de la sociedad industrial, y en muy pocos casos apuestas de alta y media-alta tecnología.

- *Estrategia de incubación y desarrollo de empresas de alta y media-alta tecnología:* impulsar empresas desde las capacidades y resultados de los centros y grupos A de investigación de las universidades, de los centros de desarrollo tecnológico públicos y privados, y desde medianas y grandes empresas.

- El proyecto Universidad-Empresa-Estado de Medellín, a través de Tecnova, es el más avanzado en el país, fruto del comité U-E-E impulsado por la Universidad de Antioquia, la SIU y el sindicato de empresas de Antioquia.

- El proyecto U-E-E de la Universidad del Norte en Barranquilla, es otra experiencia bien sucedida, soporte del naciente proceso dirigido a la creación de *spin-off* universitarios, y respaldo técnico para la creación de la idea del Tecnópolis del Caribe.

- El modelo U-E-E de la Universidad Nacional en Manizales es promisorio en sus primeras actividades. Sin embargo, como "ciudad universitaria" debe adelantar una gran estrategia de *spin-offs* desde los centros de investigación de sus universidades, que debe incluir a Incubar Manizales para desarrollar un ambiente de incubación intramuros de *star ups* de base tecnológica. Para que los *spin-off* sean posibles, la "ciudad universitaria" debe aumentar la calidad de la educación y de la investigación, para que sea una aglomeración del conocimiento y de la creatividad, y no sólo de servicios de educación superior.

- Bucaramanga, en el marco del Consejo Regional de Competitividad, ha creado un instrumento U-E-E que está empezando acciones.

- Bogotá, desafortunadamente está rezagada, a pesar de que cuenta con las principales universidades del país, y que dispone de un naciente e importante comité Universidad-Empresa, liderado por la Universidad Nacional.

- La Tecnológica de Pereira impulsará, en el marco de su plan 2019, los *spin-off* universitarios.

- *Impulsar una estrategia de industrias culturales y creativas:* Medellín lo tiene contemplado en su plan de desarrollo a 2011, mientras que Bogotá tiene un gran potencial que no ha podido materializar, como un proyecto de ciudad, impulsado por la Secretaría Distrital de Cultura, como

lo ha hecho Buenos Aires y lo viene haciendo Río de Janeiro. Manizales avanza con la Universidad de Caldas en la incubación de industrias culturales y creativas. Este tipo de industrias tiene gran impacto social por su rápida emergencia, que alejan a hombres y mujeres del conflicto, la violencia, del narcotráfico y de otras actividades equivocadas. Además, son incluyentes, afirman y proyectan la identidad cultural del territorio. Deben ser un componente importante de las políticas sociales, culturales y emprendedoras.

- *Impulsar doctorados y formar doctorandos en áreas productivas y de ciencia y tecnología estratégicas:* más importante que la formación de recurso humano de alto nivel es generar las condiciones para que ese factor humano pueda desarrollar conocimientos, creatividad y espíritu emprendedor. Sin embargo, ¿cómo se generan condiciones suficientes si Colombia no ha definido una política para impulsar actividades productivas estratégicas de alto valor agregado?

- *Medir las capacidades en CTI y en educación superior de excelencia para determinar cuales son las verdaderas capacidades de alto nivel de la ciudad.*

Colciencias podría impulsar, en asocio con las alcaldías, comités U-E-E y los Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT) públicos y privados, un gran programa nacional a 2011 de spin-off, tanto universitarios como de los CDT, en actividades de alta y media-alta tecnología. Esto implicaría fortalecer la Subdirección de Innovación. Colombia está dando los primeros pasos hacia una nueva etapa de incubación de empresas de base tecnológica, con un mayor compromiso de las universidades. Por tanto, hay que generar condiciones institucionales, nacionales y territoriales, para que esa nueva etapa de la incubación de empresas no tenga las dificultades que tuvo la primera generación de incubadoras.

El compromiso de Colciencias con la formación de doctores es total. Una sólida estrategia de *spin-off*, como se menciona en el plan nacional de CTI 2008-2011, es parte de una política nacional para motivar a los doctorandos. Las grandes oportunidades se presentarán cuando Colombia defina con criterio selectivo actividades-sectores productivos, desarrolle complejos productivos de alto valor agregado y cuando sus esfuerzos en educación superior y en ciencia, tecnología y emprendimiento, apunten hacia allá. Mientras esto no ocurra, la dinámica, la certeza y los impactos con los doctorados y doctorandos en todos los territorios, serán menores a las potencialidades generales del país.

### **POLOS DE LA INNOVACIÓN Y PARQUES TECNOLÓGICOS: NUEVOS RETOS PARA LAS CIUDADES Y EL PAÍS**

En el contexto de impulsar ciudades dentro de la gran ciudad, uno de los retos que conjuga desarrollo urbano (efectos en los POT) y tecnoproductivo, alude a desarrollar polos dentro de las urbes, similar a lo ocurrido cuando se planificaron las ciudades industriales, en las que se destinaron zonas para las industrias. De igual manera, actualmente se desarrollan en ciudades de países avanzados y emergentes, ámbitos para impulsar industrias del conocimiento y de la creatividad, a través de la reestructuración de espacios urbanos en declive, y la construcción de nuevos ámbitos urbanos.

- En Bogotá, el corredor que va desde el aeropuerto ElDorado, pasando por el anillo de la innovación (Universidad Nacional, zona industrial de Puente Aranda), hasta el centro, ame-

rita un programa integral con una gerencia que coordine el desarrollo integrado del corredor, el cual tendría tres elementos centrales: logística (aeropuerto), científica y tecnológica (aeropuerto, parque tecnológico y anillo de la innovación), y del conocimiento y creatividad (centro). A su vez, en la zona de Usaquén que incluye la parte norte de Chapinero y el oriente de Suba, es posible impulsar un gran polo de servicios de salud; y un polo de software y diseño.

- En Medellín, el territorio del futuro es la zona que incluye los campus de las universidades de Antioquia y Nacional, Parque Explora, el Bio Parque del Jardín Botánico, el Parque-E, la SIU de la UDEA, el Museo de Antioquia, la Plaza Mayor, y el Centro Administrativo de la Alpujarra. La ciudad puede crear en ese territorio el proyecto de una ciudad del futuro, residencia de investigadores, nuevos emprendedores y artistas. Eso implica un diseño urbanístico y arquitectónico de vanguardia y sustentable, que tenga entre sus proyectos el desarrollo de un parque científico y tecnológico, que se complemente con el Parque Tecnológico en Rionegro.

- Manizales tiene definido cual es su territorio del futuro, y cuenta con desarrollos consolidados y en marcha en torno a la idea de una ciudadela de la innovación, tales como el aeropuerto de la Nubia, el campus de la Universidad Nacional en Manizales (con su parque de la innovación), y el Recinto del Pensamiento; a los que se suma la idea de un gran parque tecnológico. Pero la ciudad necesita, en el corto plazo, integrar en una infraestructura moderna, una serie de instrumentos que andan dispersos y son invisibles (ParqueSoft, incubadora, call centers), convirtiéndose así en un nuevo referente para la ciudadanía de la ciudad del futuro.

- Barranquilla tiene el gran desafío de diseñar su parque tecnológico de la innovación en el marco de un proyecto mayor, el Tecnópolis de la Innovación del Caribe. Por tanto, su reto inmediato es definir el concepto, los contenidos y su prospectiva. El Tecnópolis debe tener una visión comprensiva de la conformación de un triángulo tecnointustrial del Caribe y de servicios avanzados de carácter transnacional con la Ciudad del Saber de Panamá, y con el polo petroquímico y naval de Cartagena. ¿Es posible que Barranquilla y Cartagena dispongan de incentivos económicos como los que ofrece la ciudad del saber?

- El área metropolitana de Bucaramanga tiene definidos por lo menos dos polos del futuro, que deben ser planeados y desarrollarlos. Hasta ahora sólo existe una concentración de instituciones, en Piedecuesta, en torno al Instituto Colombiano del Petróleo, el parque tecnológico de Guatiguará de la UIS, y algunas sedes universitarias, que empiezan a emigrar a ese municipio. Esta concentración de instituciones del conocimiento, haría posible cohesionar un polo científico y tecnológico de energía. Otro polo potencial es el de salud de Floridablanca, en torno al gran complejo de la Fundación Cardio Vascular de Colombia. En Bucaramanga ¿qué proyecto de polo se puede pensar? ¿el polo de software y de bienes de capital de pequeño y mediano porte relacionados con energía y salud? La definición y cohesión de estas y otras iniciativas se darían en la reinención del proyecto de Tecnópolis.

- La ciudad de Pereira se debe concentrar en desarrollar el polo de la innovación de la UTP y su parque tecnológico, como núcleo integrador avanzado de iniciativas de la Ecorregión del Eje Cafetero.

Se sugieren varias cosas para Colciencias, entendiendo que la idea de concebir, planear e impulsar polos territoriales del conocimiento o de la innovación es algo que le corresponde, en primer lugar, a los territorios<sup>1</sup>. Sin embargo, Colciencias debe monitorear estos procesos, para determinar cómo de manera puntual, en concertación con los territorios, podría apoyar ciertos proyectos. Tal como lo muestra la experiencia internacional, cuando las políticas nacionales así lo decidan, Colciencias debe ser un actor determinante en el desarrollo de los parques científicos y tecnológicos, por razones a las que se alude de manera abundante en este libro, debe ser la entidad rectora de los parques.

El Estado colombiano no debe repetir, por generosa que sea la oferta de la cooperación internacional, es traer un modelo de parque científico y tecnológico para todas las ciudades. La cooperación debe servir para que las misiones estudien los modelos en más de un país, aprendan de estas fuentes externas, capaciten recursos humanos, y así contribuir a que las ciudades y el Estado colombiano desarrollen parques acordes a factores propios. Si una ciudad desea copiar o apropiarse de manera autónoma de un determinado modelo externo, allá ella. En este libro se muestra cómo los brasileros, por mencionar sólo un ejemplo, estudian experiencias internacionales para desarrollar diversos modelos de parques científicos y tecnológicos, acordes a la especificidad de cada ciudad o región-ciudad. Lo que han hecho los países exitosos es analizar otros modelos para hacer uno propio con su propia variante de identidad. Si el desarrollo se pudiera copiar, todo el planeta sería desarrollado. Por eso, esta publicación le apunta a desarrollar polos de distinto tipo y parques de diferente contenido, pero en ningún momento se ha manifestado que se deben desarrollar polos y parques de una característica determinada.

#### *Traductores para formar ciudadanía en los nuevos paradigmas*

Todos los desarrollos expuestos en este libro se refieren a componentes de la economía de la sociedad del conocimiento. Pero en su conjunto, hacen parte de una visión o de un enfoque sistémico de múltiples y complejos instrumentos, relacionados unos con otros. Esto implica que hay una nueva sociedad, con sus propios contenidos, desconocidos por la mayoría de ciudadanos, que debe ser explicada, mostrada e interiorizada a las instituciones y al tejido ciudadano. Esta es una tarea que requiere crear formadores, que a su vez formen traductores, para que difundan los conceptos y contenidos de la nueva sociedad, y en particular los procesos que adelanta la ciudad a partir de la gestión de su administración.

Hay que buscar maneras creativas de llegar a la gente, porque sí se espera que haga parte de los programas formales del sistema de educación, es posible que se llegue tarde. Sin embargo, es posible enseñar la nueva geografía económica del conocimiento desde la educación superior, sin que sean necesarios grandes cambios curriculares. Es decir ¿qué impide que en los postgrados de economía regional, de desarrollo urbano o de desarrollo económico se hable de ciudades de conocimiento de la innovación y de la creatividad, de ciudades-región de la innovación, de áreas tecnopolitanas, o de parques tecnológicos? Nada lo obstaculiza, el problema es que no se dispone de profesores que sepan del tema, no por cartilla, sino por formación, por hacer parte del proceso

---

1. Salvo que exista una política nacional para desarrollar nuevas ciudades, situación que en el presente es tan remota como cualquier utopía.

de su desarrollo como docentes y como investigadores. Esto se subsana en un principio a través de postgrados fuera del país, o trayendo docentes del exterior.

En el corto plazo, hay que recurrir al escaso factor humano existente, para elaborar cartillas, textos breves, hacer jornadas de divulgación, usar los medios de comunicación regionales, trayendo expertos, mostrando avances del territorio, viajando a conocer procesos, en fin. Estos personajes deben ser los traductores iniciales de los procesos, mientras se capacitan formadores que formen traductores; necesarios porque la sociedad del conocimiento tiene contenidos más diversos, complejos e interrelacionados, que la sociedad industrial. Colciencias podría apoyar en la formación de formadores y de traductores.

### **CREAR REDES DE TECNOLOGÍA**

Este instrumento permite integrar la oferta de los centros de investigación y de desarrollo tecnológico con la demanda, según las necesidades del sector productivo.

- En Bogotá, es urgente crear este instrumento.
- En Medellín, Tecnova está respondiendo a esta necesidad.
- La institución Red de Tecnología de Río de Janeiro (Redetec), es el mejor suceso en esta materia en América Latina. Es una buena referencia de aprendizaje, sobre todo para Bogotá.
- En el futuro inmediato, no se vislumbra necesaria crear esta institución-red en otras ciudades del país. Una alianza con Tecnova es una buena opción de transición, hasta que se den las condiciones para crear una institución-red en más ciudades.

### **MENSAJE FINAL**

Este largo recorrido, no por ello suficiente, sobre las ciudades y ciudades – región de la sociedad del conocimiento, de la innovación y de la creatividad, permite concluir que los cambios en los territorios surgen de factores endógenos de cada ámbito, y de la coherencia y visión de las políticas de desarrollo del Estado en relación con el progreso de los territorios.

Este viaje por experiencias distintas, reafirma que no hay modelos iguales, por tanto, la observación y estudio de otras experiencias es válido para aprender y para construir sendas propias de desarrollo, pero nunca para replicar procesos que son endógenos a cada dinámica de transformación territorial y nacional.



Adicionalmente, la lectura de los casos mostrados en estas páginas, indica que los procesos de cambio son de mediano y largo plazo. Por intensa, consistente, coherente y articulada sea la acción pública – privada – conocimiento, no es posible hacer en pocos años todas las transformaciones que implica una nueva senda. Para que los procesos se sostengan deben suceder pactos sociales en torno a agendas positivas, para que el cambio no se afecte por diferencias partidistas y por cambios en la gestión pública.

## BIBLIOGRAFÍA

- Albuquerque, Lynaldo Cavalcanti y Rocha Neto, Iván, 2005. Ciencia, tecnología y regionalización. Río de Janeiro. Garamond Universitaria.
- Acosta Puertas, Jaime.
  - 2008a. Ciudades del futuro. Bogotá. Cuadernos CAB. CAB-Colciencias.
  - 2008b. Prospectiva industrial y tecnológica: la construcción de complejos productivos del conocimiento y de la innovación. Bogotá. Grupo de vigilancia tecnológica de Colciencias.
  - 2008c. Editor. Educación superior y transformación productiva y social con equidad: un estudio del futuro. Bogotá. CAB-Colciencias.
  - 2007. Políticas industriales en Brasil, Colombia, Chile y México. Bogotá. CAB-Colciencias.
  - 2006. Bogotá territorio del conocimiento. Bogotá. Banco Mundial.
  - 2004. Los territorios ante el desarrollo económico. Bogotá: CAF-DNP.
  - 2004. Documento para la concertación de una propuesta para la promoción de relaciones comerciales y al desarrollo de mipymes innovadoras en las ciudades andinas. Bogotá, I y II. Reuniones técnicas de la RAC, 2004 y 2005.
  - 2001. Ciudades del conocimiento. Bogotá: Confecámaras, Creset, Gobierno de Colombia, proyecto de capacitación municipal, Unión Europea.
  - 1993. Colombia y la sociedad del conocimiento ¿sueño o realidad? Bogotá. Creset. Explorador # 2 del Observatorio Colombiano de Prospectiva Internacional (OCPI).
- Amin Ash, & Nigethrift, I. 2002. Repensando la teoría urbana: las ciudades y las economías de distancia. En Joan Subirats (coord.): *redes, territorios y gobierno*. Barcelona: UIMP-Centre Ernest Lluch.
- Bauman, Zygmunt. 2007. Vida de consumo. Buenos Aires. Fondo de la Cultura Económica.
- Barceló, Miguel. 2002. La ciudad digital: pacto industrial de la región metropolitana de Barcelona. Barcelona: Beta Editorial S.A.
- Begg, Iain (Ed.). 2002. Urban competitiveness: policies for dynamic cities. Londres. The policy press, economic & social research council.
- Bourriaud, Nicolas. 2006. Estética relacional. Buenos Aires. Los sentidos artes visuales. Adriano Hidalgo Editora.

- Boissier, Sergio. 2002. Sociedad del conocimiento. Conocimiento social y gestión territorial Santiago de Chile.
- Brandao Leite, Carlos Antonio. 2006. As cidades da cidade. Belo Horizonte. Colecao IEAT. Editora UFMG.
- Brugué, Quim; Goma, Ricard; Subirats, Joan. 2002. La agenda y el debate sobre territorio en la sociedad de las redes. En: redes, territorios y gobierno. Joan Subirats (coord.). Barcelona: UIMP-Centre Ernest Lluch.
- Calvalcanti Albuquerque, Lynaldo y Rocha Neto, Iván. 2005. Ciencia, tecnología y regionalización. Río de Janeiro. Garamond Universitaria.
- Casas Guerrero, Rosalba. 2003. Intercambio de flujos de conocimiento en las redes. En: itinerarios del conocimiento: formas, dinámicas y contenido. Un enfoque de redes. Barcelona. Anthrofos.
- Castells, Manuel, y Hall, Peter. 1994. Las tecnópolis del mundo. La formación de los complejos industriales del siglo XXI. Madrid: Alianza Editorial.
- Cohen, Daniel. 2007. Tres lecciones sobre la sociedad postindustrial. Buenos Aires. Katz.
- Carrillo, Javier. 2005. Ciudades del conocimiento: el estado del arte y el espacio de posibilidades. Madrid. Transferencia, año 18, # 69.
- Cavalcanti, Bianor; Ruediger, Marco A; Sobreira, Rogério. 2005. Desenvolvimento y construcción nacional: políticas públicas. Río de Janeiro. FVG Editora.
- Cuberes, David. 2007. El auge y declive de las ciudades. Barcelona. Fundación Rafael del Pino. Colección Economía y Empresa.
- Delgado, Manuel. 2007. La ciudad mentirosa: fraude y miseria del modelo Barcelona. Barcelona. Catarata.
- Dierckxens, Wim. 2008. La crisis mundial del siglo XXI: oportunidad de transición al postcapitalismo. Biblioteca Pensadores Latinoamericanos. Ediciones desde abajo. Bogotá.
- Dutrenit, Gabriela; Jasso, Javier; Villavicencia, Daniel. 2007. Globalización, acumulación de capacidades e innovación. México D.F. Fondo de Cultura Económico.
- DNP-caf. 2004. González, Hernando y Acosta, Jaime. Bases conceptuales y metodológicas para el desarrollo económico de los territorios. Bogotá.
- Delagrangre, Pierre (Editor jefe). 1990. Technopolis International. Milán - Paris. Editado por SETI.

- Fuertes, Ana María y Gatica, Leonardo. 2008. De la economía global al desarrollo local. Valencia. PUV, IIDL.
- Ferreira de Barros, Fernando Antonio. 2005. A tendência concentradora da produção do conhecimento no mundo contemporâneo. Rio de Janeiro. Coleção Abipti, Coppe, paralelo 15.
- García Martínez, Javier. 2008. Nanotecnología. Madrid. Economía exterior # 44.
- Hertmans, Stefan. 2003. Ciudades. Valencia: Pre-Textos.
- Jones, Alexandra; Williams, Laura; Lee, Neil; Coats, David; Cowling, Marc. Ideopolis: knowledge city-regions. 2006. Londres. The Work Foundation.
- Kantis, H.; Angelelli, P., Mori, V. 2004. Desarrollo emprendedor. América Latina y otras experiencias internacionales. BID-Fundes.
- Lamolla, Laura. 1999. La capacidad de emprender y el rol de los emprendedores en el desarrollo. A propósito de la lectura de "Disclosing New Worlds". En: *Instituciones y desarrollo* # 3. Barcelona: PNUD e IIG.
- Lahorgue, María Alice. 2004. Polos, parques e incubadoras: instrumentos de desenvolvimento do século XXI. Porto Alegre: Anprotec-Sebrae.
- Luna, Matilde (Coord.). 2003. Itinerarios del conocimiento: formas, dinámicas y contenido. Un enfoque de redes. Barcelona: Anthropos.
- Martins, Paulo Roberto. 2006. Nanotecnologia sociedade e meio ambiente. Sao Paulo. XAMA.
- Miralles-Guasch, Carmen. 2002. Ciudad y transporte. El binomio imperfecto. España: Ariel Geografía.
- Nel, Lo, oriol, 2002. Cataluña ciudad de ciudades. Lleida: Editorial Milenio.
- Olive, León. 2007. La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento. México D.F. Fondo de Cultura Económica.
- Reis Velloso, Joao Paulo. Coordinador. 2007. Rio de Janeiro e o Novo Governo: desenvolvimento, segurança e favelas. Rio de Janeiro. Editora José Olympio y Forum Nacional.
- Rosemberg, David. 2002. Los clones de Silicon Valley: cómo es y dónde está la nueva generación de alta tecnología. Madrid: Reuters.
- Saskia, Sassen. 2007. Una sociología de la globalización. Buenos Aires. Discusiones. Katz.

- Santos, María Josefa. 2003. De contactos a redes: la construcción de redes de conocimiento a través de la formación de recursos. En: *Itinerarios del conocimiento: formas, dinámicas y contenido. Un enfoque de redes*. Barcelona: Anthropos.
- Sheley, Toby. 2006. *Nanotecnología: nuevas promesas nuevos peligros*. España. Viejo Topo.
- Sierra Caballero, Francisco. 2006. *Políticas de comunicación y educación: crítica y desarrollo de la sociedad del conocimiento*. Barcelona: Gedisa Editorial.
- Storper, Michael. 1997. *The regional word: territorial development in a global economy*. New York: The Guilford Press.
- Sutz, Judith. 2002. Los sistemas de innovación en Latinoamérica. En: *América Latina competitiva: desafíos para la economía, la sociedad y el Estado*. Altenburg Tilman y Messner Dirk (Eds.). Caracas: GTZ, IAD, Nueva Sociedad.
- Spolidoro, Roberto. 2006. *Directrices estratégicas para el planeamiento del Parque Tecnológico del Valle de Sinos*. Campo Bom. Valetec.
- Vázquez-Barquero, Antonio. 2005. *Las nuevas fuerzas del desarrollo*. Barcelona: Antonio Bosch (Ed.).
- Gil A. y Vázquez-Barquero, A. 2002. *Innovación y dinámica económica*. En: *Empresa e innovación en la Unión Europea*. Madrid: Minerva Ediciones.
- Villaca, Nizia. 2007. *A edicto do corpo: tecnociencia, artes e moda*. Sao Paulo. Estacao das letras.
- Whitaker Ferreira, Joa Sette. 2007. *O mito da cidade-global*. Sao Paulo. Unesp, Anpur. Editora Vozes.
- Wolfe, David A. y Lucas, Matthew. 2004. *Clústers in a cold climate: innovation dynamics in a diverse economy*. School of Policy Studies, Queen's University. Ottawa.
- Zaoual, Hassan. 2006. *Nova Economía das iniciativas locais: uma introdução ao pensamento pos-global*.

**"Bienvenidos a las ciudades del conocimiento,  
de la innovación y la creatividad"**

**"Bem-vindos às cidades do conhecimento, da  
inovação e da criatividade"**



**COLCIENCIAS**  
COLOMBIA