

La ciencia y la tecnología en el contexto actual*

Por: Guillermo Hernández Torres**1

“ ... el poco desarrollo de la actividad investigativa incide negativamente sobre la eficiencia del sector productivo, científico y tecnológico, sobre el desempeño cultural y sobre la calidad de la fuerza laboral en la región.”

Plan de Desarrollo Regional de Ciencia y Tecnología para el Caribe Colombiano. 1996-2001

RESUMEN

El presente hace una reflexión en torno a conceptos tradicionales como bienestar social y desarrollo económico y, a un concepto muy de moda en el marco de la globalización como es el de competitividad, se hace imprescindible relacionarlos con la investigación y por lo tanto con la ciencia y su aplicación que es la tecnología. Estas constituyen la divisa de la economía actual y el elemento primordial de la era Post-capitalista (DRUCKER, 1996) o “Sociedad post industrial”, según denominación del sociólogo Norteamericano Daniel Bell, como contraste a la “Sociedad Industrial”, caracterizada por el desarrollo de la industria manufacturera que actualmente ha perdido preponderancia, como el más importante generador y consolidador de riqueza. El desarrollo de la actividad investigativa, manifestada en la ciencia y la tecnología, constituye en la era actual el principal indicador de desarrollo regional. Porqué en negrilla y tipo de letra más grande?

Palabras clave: Bienestar Social, Desarrollo Económico, Globalización, Competitividad, Sociedad Post-Industrial

ABSTRACT

Now refer to traditional concepts such as social welfare and economic development, a very popular concept in the context of globalization such as competitiveness, it is essential to relate to research and therefore with science and its application is technology. These are the currency of today's economy and the key element of post-capitalist era (DRUCKER, 1996) or “post-industrial society”, designated by the American sociologist Daniel Bell, in contrast to the “Industrial Society”, characterized by development of manufacturing industry which has now lost dominance as the most important generator of wealth and consolidator. The development of the research activity, manifested in science and technology in the current era is the primary indicator of regional development.

Key words: Social Welfare, Economic Development, Globalization, Competitiveness, Post-Industrial Society

DISTRIBUCIÓN MUNDIAL DE LA INVERSIÓN EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO. I+D

Para dimensionar la evolución de la inversión en investigación y desarrollo (I+D), se tomó como referente los montos asignados en las diferentes regiones del mundo para los años 1994 y 2003, siendo este último, el año más

reciente en los registros estadísticos de las fuentes consultadas, (cuadro No. 1). Conforme a la fuente citada, se registró un fuerte incremento en una tendencia acorde con el crecimiento registrado durante dicho lapso por la economía mundial; con una tendencia creciente, pero a la vez fluctuante debido a los sucesos económicos, políticos y sociales que se presentaron en el período considerado.

¹ Economista, Especialista en Gerencia de Empresas Comerciales, Master en Administración de Empresas, Docente Universidad Autónoma del Caribe.

Cuadro 1.

INVERSION MUNDIAL EN I +D SEGÚN BLOQUE GEOGRÁFICO, EN DOLARES CORRIENTES (1994 Y 2003).			
1994= 470 MM. US\$		2003= 860MM US\$	
	%		%
AMERICA DEL NORTE	35.1	AMERICA DEL NORTE	41.9
ASIA	31.3	EUROPA	28.2
EUROPA	30.6	ASIA	27.3
AMERICA LATINA Y EL CARIBE	1.6	AMERICA LATINA Y EL CARIBE	1.3
OCEANIA	1.2	OCEANIA	1.1
AFRICA	0.2	AFRICA	0.2
TOTAL:	100	TOTAL:	100

FUENTE: Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología de Iberoamérica: RICYT

Se observa en estas estadísticas, un incremento en la inversión global en I+D de aproximadamente un 82% pasando de un monto de 470 mil millones de dólares corrientes en 1994 a un valor de 860 mil millones de dólares en 2003, evidenciándose una alta concentración en los países de economía más avanzada.

La dinámica de América Latina y el Caribe con respecto a la participación en la inversión global no fue diferente a la de la mayoría de las regiones del mundo, En efecto, tanto esta región como Oceanía y Asia vieron levemente disminuida su participación en el total mundial, vale señalar que Brasil, México y Argentina realizan el 90% de la inversión en I+D en la Región. Europa, en su conjunto, tuvo también un cierto retroceso relativo, si bien varios de los países que la integran, considerados individualmente, lideran el aumento de la inversión en I+D que registran las economías más avanzadas. Considerada como conjunto geográfico la excepción fue América del Norte (conformada por Estados Unidos y Canadá), que experimentó un alza. África mantuvo su misma escasa participación.

El avance de la ciencia y la tecnología y su concentración en las regiones más ricas del planeta como lo muestra el cuadro expuesto, ahonda la brecha entre ricos y pobres y evidencia aún más los desequilibrios regionales.

El desarrollo de la ciencia y la tecnología establece las bases para un nuevo contexto conocido como sociedad del conocimiento caracterizada por:

- Mayor acercamiento de la ciencia a la sociedad y a la producción.

- Mayor cantidad de conocimientos incorporado en procesos sociales y la producción de bienes y servicios
- Creciente flujo comercial de bienes y servicios con alto valor agregado.
- Cultura: factor clave de inserción en los mercados globales.
- Conocimiento: factor clave de la productividad y la competitividad social e industrial.
- Importancia del medio ambiental y los derechos humanos.
- C y T+I, están referidas a la capacidad de generar crecimiento y de satisfacer necesidades humanas, políticas, sociales y culturales.

Con lo anterior se establece un nuevo orden económico y social en el cual tendrán presencia todos aquellos países generadores de ciencia y tecnología que en definitiva muevan la barrera del conocimiento, en otras palabras son países productores y exportadores de conocimiento, es decir, el comercio internacional para ellos cambia, reservándose para el resto de países del mundo las relaciones de intercambio comercial de productos tradicionales y los de menor desarrollo seguirán anclados en sus productos primarios.

En este escenario, las diferencias regionales en el orden internacional se agudizan, puesto que éstas no van a ser definidas por simples **indicadores de crecimiento de infraestructura de apoyo, sino, con variables de largo plazo como son los altos niveles de formación científica del recurso humano**, con el agravante de la fuerte limitación de recursos financieros por parte de los países considerados no industrializados. Las diferencias regiona-

les también se marcan fuertemente a nivel interno de los países, tal es el caso de Colombia como lo veremos más adelante.

Toffler, en su libro prospectivo llamado “la tercera ola”, denomina como países de tercera ola a los que basan su economía en un bien intangible llamado conocimiento, es decir aquellos países dedicados hoy a la generación de ciencia y tecnología, o conocidos también como países de primer nivel; el caso de los Estados Unidos, la Unión Europea y Japón; con universidades dedicadas a la investigación, alto nivel académico y condiciones favorables para el **cultivo de la ciencia**.

UNA MIRADA A COLOMBIA Y A ALGUNOS PAÍSES DE LA REGIÓN LATINOAMERICANA

La cantidad de investigadores, científicos y generación de conocimientos que posea una región o un país constituye el primer criterio para definir la existencia de la sociedad del conocimiento. Bajo este concepto, la región de América Latina no posee una sociedad con estas características; las cifras así lo evidencian, el 94% de los científicos del mundo pertenecen a países industrializados, el 6% restante pertenecen al llamado tercer mundo, de los cuales el 1% corresponde a nuestro continente Latinoamericano. De los científicos de América Latina solo el 0.01% son Colombianos (Llinas , 2000).

Para el caso Latinoamericano, se presentan algunos resultados tales como coeficientes de innovación e inves-

Cuadro 2.

COEFICIENTES DE INVENCION (1994 – 2003) (PATENTES SOLICITADAS / MILLÓN DE HAB.)	
PAIS	
BRASIL	42.1
CHILE	26.8
ARGENTINA	23.1
PANAMÁ	9.2
MÉXICO	5.4
COLOMBIA	3.1
PARAGUAY	2.5
GUATEMALA	0.5
CIC = 0.14 PUESTO 12	

FUENTE: RICYT

tigadores por nivel de formación, entre otros, puesto que son temas de importancia central en los contextos de las políticas de ciencias, tecnología e innovación, como herramienta indispensable para la reorientación de dichas políticas y garantizar el aumento de su efectividad en términos sociales y económicos. Los cuadros números 2 y 3 hacen referencia a estos aspectos. En Colombia, con la creación de la ley 29 de 1990, se dictan disposiciones para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico.

Observamos en este cuadro, que Brasil concentra esta actividad en la región, seguido muy distante de Chile y Argentina, caracterizándolos como países preponderantes en su producción, comercio y competitividad en Latinoamérica . Colombia ocupa un modesto sexto puesto en lo referente a este indicador. El CIC es un coeficiente de invención competitivo que existe a nivel de Estados Unidos, para el caso de Colombia es de 0.14, cifra ésta, muy por debajo del coeficiente que presenta el país, en su medición interna. Vale destacar que este coeficiente para Brasil escasamente alcanza un poco más de 3.0, ampliamente superado por algunos países asiáticos como Corea y Singapur. Según cálculos del OCYT, el número de patentes concedidas a residentes y no residentes en Colombia en el periodo 1991-2004 ascendió a 5.865 de un total de 16.281 solicitudes, así mismo de acuerdo a la misma fuente, las publicaciones de los investigadores en el periodo 1999-2004 ascendieron a 13.554 artículos científicos, 813 libros resultados de investigación y 2.073 capítulos de libros.

Es importante señalar que la inversión destinada a investigación y a desarrollo de C y T como proporción porcentual de l PIB en Colombia en el 2004 fue de 0.53, hoy en día esta cifra permanece más o menos igual. Para el caso de América Latina en promedio es alrededor de 0.50, con excepción de países como Costa Rica y Cuba que destinan una cifra aproximada al 1%.

Cuadro 3.

NIVEL	INVESTIGADORES POR NIVEL DE FORMACIÓN 2003			
	COLOMBIA	BRASIL	ARGENTINA	URUGUAY
PHD	15.1	56.7	23.3	51.5
MAGISTER	33.3	29.5	7.9	35.3
UNIV/PREG RADO	51.6	13.6	63.8	13.1

Al igual que en cuadro anterior, se observa que Brasil concentra un recurso humano de más alta formación científica dentro de los países del área, destinado a investigación, seguido muy de cerca por Uruguay en cuanto a PHD se refiere. En Colombia, según OCYT existían 1.995 doctores para el año 2004, 1467 para 2003, 1276 en el 2002 y 1183 en el año 2001, afirmando además, que el ritmo de crecimiento de formación en este nivel es muy lento y debería estar graduando 5.000 doctores por año para igualar el ritmo de los países que efectivamente incorporan el conocimiento a su desarrollo, donde se gastaría una década en tener un Colombiano con doctorado por cada 1.000 habitantes, que sería una cifra adecuada, pues con menor formación es imposible alcanzar competitividad en el mundo de hoy.

Conforme a la fuente arriba citada, en el período 1995-2004, entre todas las becas otorgadas por instituciones reconocidas, apenas se llega a algo más de 2000, es decir, en toda una década, donde aproximadamente la mitad corresponde a maestrías y la otra mitad a doctorados. Una cifra de 1025 becas doctorales en una década resulta muy desfavorable al compararla con cualquier país del mundo. Corea en el año 1995 tuvo 5000 nuevos doctores, en esta forma se explica la diferencia tan grande en el crecimiento económico y en la calidad de vida de sus residentes.

Los investigadores en Colombia se agrupan por disciplinas científicas, destacándose las humanidades con un 24.6%; ciencias naturales, 22.9% y ciencias sociales, 15.5%, como se muestra en el cuadro Número 4.

Cuadro 4

INVESTIGADORES POR DISCIPLINAS CIENTÍFICAS 2004	
DISCIPLINAS	%
CIENCIAS NATURALES	22.9
INGENIERIAS	13.5
CIENCIAS MÉDICAS	15.4
AGRICOLAS	8.1
HUMANIDADES	24.6
CIENCIAS SOCIALES	15.5

El cuadro número 5 presenta la distribución de investigadores en Colombia por sectores, destacándose el sector educativo como el de mayor concentración de investigadores y la empresa apenas concentra un 4.5% del total.

Este caso de distribución es muy similar en América Latina. La situación presentada por los países desarrollados en este sentido es exactamente lo contrario

Cuadro 5.

INVESTIGADORES POR SECTOR 2003	
SECTOR	%
GOBIERNO	5.7
EMPRESA	4.5
EDUCACION SUPERIOR	86.8
ORGANIS. PRIVADOS SIN ANIMO DE LUCRO	3.0

FUENTE: OCYT

Según encuesta aplicada por Colciencias a 6200 empresas manufactureras en Colombia hace un par de años, se encontró que solo un 0.23% del recurso humano vinculado tenía estudios de maestría y un imperceptible 0,06% tenía estudios de doctorado. Esta situación se refleja en efectos negativos en el sector productivo desde el punto de vista de productividad y competitividad. Para el caso de los países de primer nivel más de un 70% en promedio de su recurso humano altamente calificado y dedicado a investigación, se encuentra vinculado a la empresa.

El financiamiento por parte del Sistema Nacional de Ciencias y Tecnología SNCy T de la actividad científica y tecnológica, además de dar prioridad a programas y proyectos de carácter estratégico para el desarrollo y promoción de la competitividad nacional, también apoya las actividades que se realicen en el contexto de nuevas formas organizacionales necesarias para la consolidación de la comunidad científica tales como: redes de investigación; alianzas estratégicas entre centros de investigación; universidades y empresas; y programas y proyectos de investigación en los que participan en forma asociativa diversos grupos y centros.

Con lo anterior se pretende cumplir con un interesante e importante propósito como es promocionar la interacción entre la academia, el sector empresarial y el sector público **para una más eficiente apropiación social del conocimiento que permita a su vez identificar vocaciones productivas regionales y/o locales.** La política de fortalecimiento del SNCyT contempla la estrategia de

regionalización como un componente fundamental, a través del cual se vinculan los intereses locales y regionales en el logro de los objetivos de la política nacional de ciencia y tecnología.

REGIÓN CARIBE COLOMBIANA

La distribución regional de los investigadores es muy desigual, presentando grandes concentraciones. Las regiones más importantes desde el punto de vista numérico, tienen como centro a Bogotá, Medellín, Cali, Bucaramanga y Barranquilla; correspondientes a las regiones suroccidente, Centro Oriente y Costa Caribe respectivamente, donde es notoria la presencia de investigadores. La participación de la Amazonía y la Orinoquia, en cuanto al número de investigadores activos que participan en convocatorias de Colciencias, es muy baja.

Cuadro 6.
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN RECONOCIDOS EN CONVOCATORIA 2005: REGIÓN CARIBE

DEPARTAMENTO	GRUPOS	DEPARTAMENTO DE MAYOR DESARROLLO	GRUPOS
Atlántico	92		
Bolívar	32		
Cesar	8		
Córdoba	16		
La Guajira	2		
Magdalena	39	Distrito capital	773
Sucre	5	Antioquia	333
San Andrés	2	Valle	184
Total Región	192	Total Región	1290
% Total Nacional	10.7	% Total Nacional	70.7

Fuente: cálculos del autor, con base en información de digicyt + i

Como puede observarse, el grupo de Departamentos que presentan los mayores índices de desarrollo económico y social, puesto que: poseen las mejores universidades, cuentan con las mejores coberturas de servicios públicos y de infraestructura vial, generan el producto interno bruto industrial más alto, cuentan con la inversión pública más alta, absorben mano de obra calificada, entre otras, en el país, concentran el 70.7% de los grupos de investigación a nivel nacional, en tanto la Región Caribe con 8 departamentos solo representa el 10.7% del total. Apreciamos más en detalle, como el Distrito Capital y Antioquia superan 4 y 2 veces respectivamente a la Región Caribe y el Valle del Cauca prácticamente la iguala.

Para expresar lo anterior en términos de estándares internacionales por cada 100.000 habitantes, equivaldría decir: 8.2 grupos por cada 100.000 habitantes para el Distrito Capital, 5.0 para Antioquia y 1.46 para la Región Caribe, marcando una gran brecha en el desarrollo regional y más aún si referenciamos los al menos 36.000 científicos e Ingenieros (Llinas, 2000) con que debería contar el país para alcanzar un nivel adecuado de competencia.

Vale señalar además, que al interior de la misma Región se presenta un desarrollo profundamente desigual en este sentido, al concentrar el eje metropolitano Cartagena – Barranquilla - Santa Marta, el 84.9% del total de los grupos de la Región.

Se observa que en estas Regiones de mayor desarrollo, la relación existente entre la formación avanzada de los investigadores, la cantidad y calidad de las publicaciones científicas, la importancia de la investigación científica y tecnológica en la industria y la inversión pública con relación PIB destinada a ciencia y tecnología, es cada vez mayor, generándole ventajas competitivas y haciendo más evidente del rezago de las demás.

Para citar un caso, según las estadísticas correspondientes a la convocatoria de grupos y centros de investigación, 1998. La Costa Caribe se halló muy distante de las regiones central, oriental y suroccidental del país, concentrando escasamente el 5.9% de los investigadores a nivel nacional, situación esta que ha mejorado sustancialmente hoy en día como se aprecia en el cuadro anterior.

Un factor definitivo, pero con poca incidencia en la formación y consolidación del recurso humano necesario en la Región Caribe para hacer investigación y trabajar en ciencia y tecnología, lo constituye el bajo impacto de la política de formación de recursos humanos del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, para hacer referencia a un caso, período 1992 – 1995, solo se adjudicaron 5 becas para la Costa, que representan el 15% del total de becas otorgadas a nivel nacional, frente al 43% del Distrito Capital, el 24.7% de la Costa Pacífica y el 23.4% del Noroccidente (PDCT, P; 33) Situación esta que ha marcado un fuerte desequilibrio en la distribución de recursos y los “coeficientes de invención” regional.

Otras entidades de carácter nacional como Colciencias y Colfuturo, han tenido una muy baja contribución en lo que a formación de recurso humano de alto nivel académico se refiere, para el caso de Colfuturo, solo concedió 5 becas créditos para la región en el periodo 1992 – 1995, equivalentes al 2.8% del total nacional (PDCT, P;35). Según Colciencias, se habían concedido en el país un total de 808 becas para maestrías y doctorados, de las cuales han sido otorgadas para la Región Caribe 36 para doc-

torado y solo 4 para maestrías; en las áreas de ciencias básicas, ciencia y tecnología del mar y desarrollo tecnológico, industrial y calidad.

Todo lo anterior se refleja en el resultado de las convocatorias en cuanto a grupos de investigación constituidos y consolidados, así como en el número de proyectos de desarrollo tecnológico y de investigación científica presentados.

Vale señalar que para el período 1991 – 2002, según Colciencias, la Región presentó solo 27 proyectos de desarrollo tecnológico, siendo el año 2002 el más prolífico con 9 proyectos de 170 aproximadamente presentados en el país para ese año. En cuanto a proyectos de investigación científica se presentaron para el mismo período 98 proyectos, siendo también el año 2002 el de mayor producción con 15 proyectos, de más de 200 presentados en todo el país.

Según el Plan de Desarrollo Regional de Ciencia y Tecnología 1996 – 2001, para el caso del Caribe Colombiano, se resalta la poca innovación de la empresa, y precaria aplicación del conocimiento científico y tecnológico a los procesos productivos de la Región; lo cual se percibe en una industria intensiva en mano de obra, pero no en saber y tecnología; se percibe una baja productividad, con escasos niveles de competitividad, y carencia de estrategias entre universidad y empresa, que redunde en una aplicación del saber en el proceso productivo.

Los Departamentos de Atlántico y Bolívar concentran el mayor número de centros de investigación, 11 cada uno; seguidos de Magdalena con 5; Córdoba con 4; Sucre con 3 y, Cesar, Guajira y San Andrés con 2 cada uno.

Con relación a las áreas del conocimiento en las que concretan sus actividades los diferentes centros de investigación, se tiene que el 18.8% de éstos se dedican a la investigación en ciencias sociales y humanas, el 12.5% en temas educativos, el 11.8% se dedican a temas del área de la electrónica, telecomunicaciones e informática, el 11.1% a temas del medio ambiente y hábitat, un 10.4% al área de ciencias básicas. Las áreas de menor participación son las de biotecnología y, energía y minería con un 4.9% cada uno (innovación y tecnología, 2002. P. 161).

Como lo denotan estos datos, existe una gran vocación en la Región por el desarrollo de investigaciones en ciencias sociales y en educación. Vale señalar además que son los Departamentos de Atlántico y Bolívar, en particular Barranquilla y Cartagena, dados sus mayores niveles de desarrollo en la industria, la dinámica del comercio y poseer el mayor número de instituciones de educación superior, concentran más del 50% de los centros de investigación existentes en toda la Región Caribe Colombiana.

En las áreas donde mayor concentran la actividad investigativa los diversos centros, por departamentos son:

Atlántico: energía y minería, ciencias de la salud, ciencias de la educación, electrónica, telecomunicaciones e informática y medio ambiente .

Bolívar: Ciencias Sociales y Humanas y desarrollo industrial, tecnológico y calidad.

Córdoba: Ciencia y tecnología agropecuaria, ciencias básicas y biotecnología.

Magdalena: Biotecnología, electrónica, telecomunicaciones e informática y ciencias de la educación .

Cesar, Guajira, Sucre y San Andrés: Energía y minería, ciencias de la educación, biotecnología, y electrónica, telecomunicaciones e informática.

Este comportamiento muestra una relación muy significativa entre la vocación productiva de cada una de las subregiones y la actividad investigativa desarrollada por sus centros de investigación.

El poco desarrollo de la actividad investigativa incide negativamente sobre la educación superior, sobre la eficiencia y efectividad del sector productivo, científico y tecnológico, sobre el desempeño cultural y sobre la calidad de la fuerza laboral en la Región.

TENDENCIAS DEL DESARROLLO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO ACTUAL

El estudio del Informe Mundial sobre la Ciencia (UNESCO, 1998), de la “Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico” (UNESCO, 1999), así como de otros trabajos relacionados con prospectiva tecnológica o con el desarrollo científico tecnológico en general, permiten identificar algunas tendencias significativas. Las más relevantes pueden ser las siguientes:

- Se acentúa la polarización del conocimiento, la ciencia y la tecnología. Se ha fortalecido el núcleo dominante en Estados Unidos, Europa y Japón.
- Transformación de las políticas científicas y tecnológicas: la innovación y la búsqueda de oportunidades estratégicas.
- El esfuerzo científico y tecnológico descansa, cada vez más, en las empresas.
- Creciente privatización y comercialización del conocimiento.
- Transnacionalización de la ciencia y la innovación.
- Se mantienen inversiones muy altas en I + D milita-

res, mientras disminuye el dinero para la cooperación internacional y la investigación básica.

- Constitución de un nuevo modo de producción de ciencia.
- Cambios en la percepción social de la ciencia.
- Cambios epistemológicos relevantes.

De manera general estas tendencias guardan estrecha interrelación, precisamente por el contexto en el que aparecen y han prevalecido. A la luz de los acontecimientos actuales pudiera decirse incluso, que muchas de ellas continuarán marcando el andar de la ciencia y la tecnología por este mundo durante largo tiempo.

Es evidente que las tendencias mencionadas no tienen la misma significación social; ni siquiera una misma tendencia ejerce un impacto uniforme a nivel global pues la desigualdad en los niveles de desarrollo propicia que una determinada tendencia se manifieste de formas diferentes en regiones y países.

Cada una de estas afirmaciones, todas quizá correctas, apuntan a cuestiones muy generales. Las preguntas en cada realidad nacional son: ¿cómo se contemplan concretamente esas u otras tendencias? ¿cuáles son los escenarios, internacionales y nacionales, en que se desplegarán? ¿cómo les afectarán las decisiones que se tomen -o no se tomen- en el presente? Este enfoque prospectivo puede verse como una manera de explicitar tendencias, evaluando a la vez las posibilidades de dejar por el camino las negativas y de lograr que aquellas deseables se vuelvan viables, considerando las tendencias no como destino sino como camino posible que puede modificarse (Sutz, 1998).

En lo económico, han tenido un incremento en la productividad a partir de las transformaciones tecnológicas en una primera instancia, y en una segunda instancia, el impulso de grandes cantidades del capital orientado a la inversión en tecnología hace que el proceso productivo sea hoy en día más complejo y científicamente estructurado, donde la investigación y el desarrollo, sean la base para esta realidad.

Dentro de esta misma noción, se evidencia el afianzamiento de la economía de servicios dejando atrás en importancia, los sectores primarios y secundarios.

En el aspecto social, las sociedades preindustriales han ido transformado al trabajo a tareas no manuales, sino comunicacionales y científicas.

CONSIDERACIONES GENERALES

Los datos hasta aquí expuestos muestran un panorama de la evolución de la actividad científica y tecnológica en las diversas regiones del mundo, incluyendo Colombia y nuestra Región Caribe Colombiana en los últimos años.

Se desprende que una de las principales necesidades a superar para evitar ahondar las desigualdades en el desarrollo de las regiones, es considerar como prioridad estratégica, el fortalecimiento de su capacidad científica y tecnológica, como herramienta para el desarrollo y la competitividad en los contextos nacional e internacional. Para ello es necesario contar con un umbral mínimo de recursos, tanto financieros como humanos. La inversión en I+D como proporción del PIB debe por lo menos considerarse en términos de metas internacionales para los países considerados emergentes que es del 1 % , este valor está en promedio para Latinoamérica alrededor del 0.5%. En esta misma perspectiva, la Región debe alcanzar mínimo tres investigadores por cada mil integrantes de la PEA como requisitos para lograr un desarrollo científico y tecnológico sostenible en estos países.

En el transcurso de la última década, los países de América latina y el Caribe han logrado avances significativos en este sentido y, algunos de ellos se han aproximado a estas metas. Sin embargo, la gran mayoría de ellos está aún muy lejos de los valores deseados, las fluctuaciones económicas que afectaron a la región en este periodo y las crisis vividas por México en 1995, Brasil en 1999 y Argentina en 2001 y 2002, tuvieron en todos los casos una influencia negativa en los niveles de inversión en I+D de los países. A ello se agrega que, más allá de las limitantes económicas y financieras , no parece existir una política sostenida y coherente que garantice la continuidad de las actividades científicas y tecnológicas, capaz de hacer frente a los retos del comercio y competitividad internacional. Por lo tanto es necesario que los países legislen con claridad en este sentido y en sus planes de desarrollo la I+D sea un renglón prioritario y de continuidad por los gobiernos. Así mismo es necesario que los Estados lleven a la práctica políticas de mediano y largo plazo, tomando conciencia de que el avance en ciencia y tecnología se convertirá en una herramienta para el desarrollo, contribuyendo así a la superación de las crisis cíclicas que viene enfrentando la región.

El aumento de la inversión en I+D es una condición necesaria, pero no suficiente para la consolidación de la capacidad científica de los países de América latina. La disponibilidad de un número suficiente de investigadores, tecnólogos y profesionales altamente capacitados aparece

también como un desafío crítico. Un nivel de inversión del 1% del PBI en I+D requiere un correlato adecuado en el campo de los recursos humanos. Es entonces necesario que las políticas de ciencia y tecnología consideren como una de sus dimensiones fundamentales el fortalecimiento de la educación superior, de pregrado y de postgrado, con un adecuado nivel de excelencia.

En el campo de la producción científica se observa un fuerte aumento de los niveles regionales, siendo América Latina y el Caribe el bloque de mayor crecimiento en varias bases de datos bibliográficas en los últimos diez años. Esos indicadores señalan la calidad de la investigación regional, que logra insertarse en las redes de producción de conocimiento internacionales, aun pese a las limitaciones de recursos que enfrenta. Sin embargo, esos indicadores no necesariamente expresan la articulación entre esa producción científica y las demandas sociales y económicas de cada país. Por lo tanto se hace necesario que se evidencie esa articulación.

La superación de los múltiples problemas que enfrenta recurrentemente la ciencia y la tecnología en los países de América latina y el Caribe requiere de políticas de mediano y largo plazo tendientes a integrar los sistemas de producción y aplicación del conocimiento que garanticen la continuidad de los esfuerzos y estimulen a una mayor inclusión del sector productivo en estas actividades. Esto

contribuiría a que no sólo el Estado, sino la sociedad en su conjunto, contribuyan a impulsar este proceso..

El fortalecimiento de la cooperación regional y la integración de esfuerzo en ciencia y tecnología surge como un desafío inevitable ya que ningún país de la región- ni siquiera Brasil y México- tienen la masa crítica suficiente en numerosas áreas estratégicas.

A nivel de Colombia la C y T debe hacer parte de la cultura nacional y manifestar la necesidad de hacer visible la comunidad de investigadores y difundir suficientemente información sobre Plataforma SCIENTI (CvLac, GrupLac, DocLac). De igual manera fortalecer las relaciones entre los elementos del SNCy T y la Sociedad Nacional, Regional y Local, así como las redes de investigación y aquellas donde circula el conocimiento (grupos de investigación, centros de investigación). Reconocer el carácter de bien público del conocimiento.

REFERENCIAS

- Ciencia y Tecnología para el Caribe Colombiano. Plan de desarrollo regional. 1996 – 2001.
LLINAS, Rodolfo. El Reto: Educación, Ciencia y Tecnología. Ed. Tercer Mundo. 2000.
Documentos DANE
Colciencias . Documentos Barómetro.