

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA ECONÓMICA Y**  
**CIENCIAS SOCIALES**



**DESEMPEÑO DE LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO**  
**EN EL PERÚ**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**  
**INGENIERO ECONOMISTA**

**POR LA MODALIDAD DE ACTUALIZACIÓN DE CONOCIMIENTOS**  
**ELABORADO POR:**

**EDWARD GUSTAVO RONCEROS LEYVA**

**Lima – Perú**  
**2008**

A mis padres y hermanos por su  
apoyo incondicional e  
infatigable por hacer de mí un  
profesional

# INDICE

## INTRODUCCIÓN

### I.- ASPECTOS CONCEPTUALES DE LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

1. Que se entiende por investigación y desarrollo	4
2. Importancia de la investigación y desarrollo	9
3. Relación entre la investigación y desarrollo y el crecimiento y desarrollo económico	16
4. Factores institucionales de la investigación y desarrollo	23

### II.- INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN OTROS PAISES DEL MUNDO

1. Experiencias sobre investigación y desarrollo en otros países del mundo	40
2. La investigación y desarrollo en España	42
3. La investigación y desarrollo en Chile	50
4. La investigación y desarrollo en México	57
5. La investigación y desarrollo en Brasil	60

### III.- DESEMPEÑO DE LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN EL PERÚ

1. El sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación en el Perú	66
2. Principales actores de la investigación y desarrollo en el Perú	68
3. El gasto en investigación y desarrollo en el Perú (1997-2002)	74
4. Financiamiento de la investigación y desarrollo en el Perú	78
5. Infraestructura y cooperación internacional de la investigación y desarrollo en el Perú	82

### IV.- ANALISIS DE LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN EL PERÚ

1. Diagnostico de la investigación y desarrollo en el Perú	87
2. La estrategia de ciencia y tecnología, según el plan nacional de largo plazo	90
3. El programa de ciencia y tecnología en el Perú (fondo BID)	100
4. Breve argumentación del estado de la investigación y desarrollo en el Perú	102

### IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Conclusiones de los ejes de política en ciencia y tecnología	108
2. Recomendaciones de políticas de ciencia y tecnología	113

### BIBLIOGRAFIA

## INTRODUCCIÓN

La ciencia y la tecnología juegan hoy en día un papel importante como factores del crecimiento económico. Sin embargo en la mayoría de países en desarrollo esta pasa desapercibida o no se le da la relevancia que ella tiene, siendo por el contrario un aspecto decorativo al momento de implementar políticas que promuevan el crecimiento y desarrollo económico y social de los países en desarrollo.

La investigación y desarrollo forman parte del componente más relevante de lo que se conoce como ciencia y tecnología. El aporte mas relevante que se obtiene del proceso de investigación y desarrollo son las innovaciones tecnológicas que impulsen la producción a través de nuevos productos o productos mejorados contribuyendo de esa manera al crecimiento productivo.

En nuestro país se percibe un limitado desarrollo articulado de las actividades científicas y tecnológicas, así como su escaso poder e influencia como catalizador del crecimiento y desarrollo. Esto se da por que no existe un consenso entre la voluntad política y la capacidad de gestión, factores que a su vez distan de ser los más óptimos

para poder ser considerados como los ejes del desarrollo en materia de investigación y desarrollo en el Perú.

Asimismo tenemos un nivel de gasto en investigación y desarrollo, muy por debajo de lo que se podría considerar satisfactorio para países como el nuestro, si comparamos las cifras internacionales. La situación se ahonda más aun si se compara con aquellos países que lograron significativos resultados en materia de crecimiento económico y desarrollo económico y social, a través del impulso que generó la investigación y desarrollo a sus economías.

En este sentido el panorama y las perspectivas no son alentadoras para el Perú, dado la escasa importancia que tiene la investigación y desarrollo para las autoridades, las empresas e incluso las universidades y centros de investigación. Si tomamos en cuenta la falta de articulación y coordinación entre ellas, tenemos como resultado que el poco esfuerzo que realizan algunos agentes o actores en la promoción de la ciencia y tecnología, no encuentran las condiciones institucionales que permita sumar esfuerzos para impulsar el proceso innovador como resultado de la investigación y desarrollo.

# **ASPECTOS CONCEPTUALES DE LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO**

## **1. QUE SE ENTIENDE POR INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO**

Es importante tener en claro las definiciones básicas más utilizadas dentro del presente informe, la cuales pasaremos a describir a continuación:

### ***Actividades Científicas y Tecnológicas (ACT):***

Las Actividades científicas y tecnológicas (ACT), según la definición propuesta por la UNESCO, y adoptada asimismo en el Manual de Frascati son: “aquellas actividades sistemáticas, estrechamente relacionadas con la generación, producción y aplicación del conocimiento científico y técnico en todos los campos de la ciencia y la tecnología”.<sup>1</sup>

Incluyen actividades tales como:

- Investigación y Desarrollo Experimental (I+D),
- Enseñanza y la formación científico técnicas y
- Servicios científicos y técnicos”.

Dentro de las actividades científicas y tecnológicas nos interesa básicamente la investigación y desarrollo experimental, que pasaremos a profundizar.

---

<sup>1</sup> “Perú Ante la Sociedad del Conocimiento” – Indicadores de Ciencia Tecnología e Innovación 1960 – 2002. CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA – (Tomado del Manual de Frascati)

***Investigación y Desarrollo Experimental (I+D):***

La investigación y desarrollo experimental (I+D) se define como:

“el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de los conocimientos humanos, culturales y sociales y el usos de esos conocimientos para derivar nuevas aplicaciones”.<sup>2</sup>

La I+D engloba tres actividades:

- a) La investigación básica consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden fundamentalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada.
- b) La investigación aplicada consiste también en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos; sin embargo está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico.
- c) El desarrollo experimental consiste en trabajos sistemáticos basados en los conocimientos existentes, derivados de la investigación y/o la experiencia práctica, dirigidos a la producción de nuevos materiales, productos o dispositivos; al establecimiento de nuevos procesos, sistemas y servicios; a la mejora sustancial de los ya existentes.<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> “Perú Ante la Sociedad del Conocimiento” – Indicadores de Ciencia Tecnología e Innovación 1960 – 2002. CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA – (Tomado del Manual de Frascati)

<sup>3</sup> idem



El criterio básico adoptado es la existencia en el seno de la I+D de un “elemento apreciable de novedad” y la resolución de una incertidumbre científica o tecnológica. Esto implica que la I+D aparece cuando la solución de un problema no resulta evidente para alguien que está perfectamente al tanto del conjunto de conocimientos y técnicas básicas habitualmente utilizadas en el sector de que se trate, es decir la solución no requiere únicamente de la actividad, de alguna manera rutinaria, de un profesional especializado.

Hay que tomar en cuenta que:

- Toda la I+D financiada o efectuada por las empresas es considerada como una actividad de innovación. Eso incluye la totalidad de la I+D interna y externa en el sentido de la definición del Manual de Frascati.
- El desarrollo de programas informáticos entra en la categoría de las actividades de I+D en la medida en la que hace intervenir un progreso científico o tecnológico y/o disipa una incertidumbre científico/tecnológica de manera sistemática. El desarrollo de servicios se considerará como I+D si desemboca en un nuevo conocimiento o implica la utilización de nuevos conocimientos para elaborar nuevas aplicaciones.
- La construcción y prueba de un prototipo se considera como I+D si su primer objetivo consiste en aportar nuevas mejoras. Se trata a menudo de la fase más importante del desarrollo experimental de una innovación. Un prototipo es un modelo original (o una situación de prueba) que presenta todas las características técnicas y los resultados del nuevo producto o proceso. La validación de un prototipo

corresponde a menudo al final de la fase de desarrollo experimental y al inicio de las fases siguientes del proceso de innovación.

- La I+D interna incluye la totalidad de la I+D realizada dentro de la empresa. Engloba a la vez I+D destinada a contribuir al desarrollo e introducción de innovaciones de producto, proceso, mercadotecnia u organización y a la investigación básica que no se vincule directamente con el desarrollo de una innovación particular. Hay que tener en cuenta que la I+D interna de acuerdo al Manual de Frascati también incluye la compra de bienes de equipo directamente vinculados a la I+D.

- La I+D externa incluye la compra de servicios de I+D. Engloba también la adquisición de servicios de I+D de las unidades establecidas en el extranjero de empresas multinacionales.<sup>4</sup>

### ***Recursos Financieros de la I+D:***

Al referirse a los recursos financieros efectivamente utilizados en la realización de actividades de I+D se utiliza habitualmente el término “gasto”, tal como lo propone el Manual de Frascati. Este término no debería leerse como conteniendo una contradicción con la idea de que los recursos dirigidos a I+D constituyen una “inversión” para los países: Debido a esto, en algunos textos de la RICYT se utilizan en forma equivalente los términos “gastos” e inversión”.<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> “Perú Ante la Sociedad del Conocimiento” – Indicadores de Ciencia Tecnología e Innovación 1960 – 2002. CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA – (Tomado del Manual de Frascati)

<sup>5</sup> ídem

Los gastos que se incluyen en I+D son:

- a) Gastos corrientes (salarios del personal de I+D y otros gastos corrientes, tales como servicios, suministros, insumos fungibles, compra de bibliografía, entre otros).
- b) Gastos de capital (terrenos y edificaciones, instrumental y equipos).<sup>6</sup>

Por lo tanto, debe tomarse en cuenta que el gasto en I+D no representa solamente el dinero “liquido” con el que cuenta el investigador para su labor, sino que contempla la totalidad del dinero necesario para que la I+D sea llevada a cabo. Sin embargo se excluyen los cargos de amortización, ya que deben ser considerados únicamente aquellos gastos que implican transacciones reales, pero si se debe tomar en cuenta que el concepto de gasto incluye una estimación del valor de los bienes recibidos en donación, cuando corresponde.

El principal agregado de gasto utilizado para comparaciones internacionales es el “gasto interior bruto en I+D”, y que comprende los gastos correspondientes a las actividades de I+D ejecutadas en el interior del país a lo largo de un año. Incluye las actividades de I+D ejecutadas en el interior del país y son financiadas con fondos procedentes del extranjero, pero se excluyen los pagos para I+D en el extranjero, como los destinados a organizaciones internacionales o empresas subsidiarias o matrices en el exterior.

---

<sup>6</sup> “Perú Ante la Sociedad del Conocimiento” – Indicadores de Ciencia Tecnología e Innovación 1960 – 2002. CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA – (Tomado del Manual de Frascati)

Además se recomienda que para la construcción de las series de gasto de I+D, el Manual de Frascati recomienda tener en cuenta las diferencias en los niveles de precios entre países y a lo largo del tiempo. Muchas veces, las tasas de cambio corrientes no reflejan necesariamente la relación entre los precios de la I+D en los distintos países. Por otra parte en periodos de fuerte inflación el índice general de precios tampoco refleja fielmente la evolución de los costos de ejecución de la I+D. Por tanto se recomienda utilizar paridades de poder de compra y el índice de precios implícito del producto bruto interno (PBI) como deflactor.<sup>7</sup>

## **2. IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO**

La actividad económica mundial está caracterizada por una creciente y acelerada incorporación del conocimiento en la producción de bienes y servicios, trasladando valor hacia sus componentes intangibles donde radica crecientemente la productividad y la competitividad de las empresas y los países.

El aporte mas relevante que se obtiene del proceso de investigación y desarrollo está dado por las innovaciones que no son otra cosa que los resultados de I+D, y las mismas que interfieren en la difusión de nuevas tecnologías o nuevos conocimientos científicos. Pero debe tomarse en cuenta que el sistema de innovación comprende las

---

<sup>7</sup> “Perú Ante la Sociedad del Conocimiento” – Indicadores de Ciencia Tecnología e Innovación 1960 – 2002. CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA – (Tomado del Manual de Frascati)

agencias públicas de fomento, soporte, apoyo y ejecución de I+D; las universidades y los institutos de investigación que ejercen I+D y forman capital humano para ser empleado en el sector productivo; las empresas que invierten en I+D y en la aplicación de nuevas tecnologías; los programas públicos direccionados a subsidiar la adopción de tecnología; las leyes y regulaciones que definen los derechos de propiedad intelectual, entre otras instituciones.

Al iniciarse el siglo XXI, existió consenso general sobre la importancia decisiva de la ciencia, la tecnología y la innovación en el desarrollo humano integral y sostenido. Así, por ejemplo, la esperanza de vida de la población mundial, ha aumentado gracias al aporte de la CTI, no obstante las desigualdades sociales y los períodos de estancamiento económico en muchas regiones del mundo. En efecto, la mortalidad infantil se ha reducido, en el presente, a la mitad de la que existía hace cuarenta años. Asimismo, la mayor productividad agrícola, obtenida gracias a la llamada Revolución Verde, ha permitido enfrentar con relativo éxito, hambrunas en África, Asia y América Latina.<sup>8</sup>

Desde hace treinta años se viene produciendo una revolución en las tecnologías de la información, la misma que ha promovido avances tecnológicos espectaculares en todos los ámbitos de la actividad social y económica, penetrando la mayoría de los medios y formas de comunicación, producción y relaciones humanas y, en particular, en la propia actividad científica y tecnológica, en donde han ampliado la capacidad

---

<sup>8</sup> Taller Regional Latinoamericano y Caribeño sobre Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Sostenible – “Ciencia y Desarrollo para el Desarrollo Sostenible – Una perspectiva latinoamericana” CEPAL - 2002

de investigación y de innovación y facilitado la formación de redes virtuales de trabajo colaborativo.<sup>9</sup>

Pero a pesar de lo señalado se debe tener en cuenta que los efectos de la investigación y desarrollo no solo dependen del tamaño del gasto y su composición, sino también de la eficacia y eficiencia con que estos son asignados. En ese sentido la mejora de los mecanismos de la gestión pública y el incremento de la transparencia por parte del sector público aparecen como factores cruciales para incrementar los niveles de productividad en el ámbito público.

Entonces, entendemos que el proceso de crecimiento económico depende de la acumulación de factores productivos tales como capital humano, capital, trabajo y recursos naturales, y de la incorporación de conocimiento a la producción (denominada generalmente “innovación”). Así tenemos que en la medida que esta tecnología determine la productividad del conjunto de factores y por tanto la competitividad de las empresas, el ritmo de la innovación constituye el vehículo mediante el cual el bienestar de un país se aproxima o se aparta de las áreas más desarrolladas, que hoy en día son consideradas la frontera tecnológica mundial o cercanas a ella.

El papel de la productividad y la competitividad pasa a ser fundamental en las nuevas políticas de crecimiento que deberán adoptar los países, si es que pretenden

---

<sup>9</sup> “Instrumentos para el financiamiento de la sociedad de la información: un marco de referencia para la definición de políticas” – CEPAL – NACIONES UNIDAS – 2005 – Santiago – Chile

integrarse a la globalización. Y a su vez estos incrementos deseados de la productividad y su sostenibilidad dependen entre otros factores, básicamente de la capacidad de generar conocimientos, e introducir innovaciones constantemente.

El papel que juega la Investigación y Desarrollo al proceso de generación de nuevos conocimientos a todo nivel, es fundamental. Por ello es imprescindible contar con un sistema de Investigación y Desarrollo que sea sólido y sostenible, que permita lograr resultados que tengan efectos sobre la productividad, y a su vez fortalecer el sistema de innovación nacional.

En la actualidad se vive la llamada Sociedad del Conocimiento, la misma que para lograr el éxito requiere incrementar el gasto en I+D+I (Investigación, Desarrollo e Innovación). La política tecnológica debería, no obstante, ir ligada a políticas fiscales, monetarias, de empleo, de educación y de otro tipo, adecuadas, con el fin de reforzar los efectos positivos. Para ello se debe tener muy en cuenta que: *“El aumento de productividad que se consigue gracias al progreso tecnológico no es una amenaza para el empleo a nivel agregado sino que, al contrario, es un motor para incrementar la competitividad y el crecimiento económico en general que, a su vez, produce mayores niveles de empleo”*.<sup>10</sup>

Sin embargo esto sustenta que si bien las actividades tecnológicas son tan importantes para el sistema económico, no cuentan con criterios claros para medirlas,

---

<sup>10</sup> Gasto en I+D, crecimiento económico y empleo  
**P. Christidis, J.C. Císcar, H. Hernández, D. Kyriakou**, IPTS

comparar, ver su eficacia y tomar decisiones tanto empresariales como de política gubernamental. Los indicadores a utilizar para medir la capacidad tecnológica de un país se pueden dividir en dos grupos: los que se refieren a los *inputs* (medios o recursos utilizados) y los que pretenden medir los *outputs* o los resultados tecnológicos. Entre los *inputs*, el gasto en I+D, los conocimientos humanos, las importaciones de tecnología y de bienes de equipo. Entre los *outputs*, las patentes registradas, publicaciones y la situación de la balanza tecnológica. En las economías industriales avanzadas, el gasto en I + D se interpreta como una verdadera inversión inmaterial que prepara la futura capacidad competitiva de los países y de las empresas.<sup>11</sup>

Así, se tiene que en la mayoría de países avanzados, la industrialización ha supuesto un proceso de cambio de una sociedad de tipo tradicional a una de corte moderno. La Ciencia y la Tecnología han desempeñado un papel crucial en dicho proceso, en numerosos estudios que demuestran que más del 50% del crecimiento económico de los países avanzados se derivan del proceso de innovación tecnológica (Grossman 1991). Sin embargo es pertinente tener en cuenta que existen realidades dispares entre los países, donde en los países avanzados la capacidad tecnológica se acumula gracias al proceso de “aprender investigando”, que amplía la frontera tecnológica; en los países en desarrollo, la capacidad tecnológica en cambio se crea principalmente mediante el proceso de imitación que supone el “aprender haciendo”. Donde algunas

---

<sup>11</sup> “La innovación y el desarrollo tecnológico como factores estratégicos de la competitividad y el desarrollo industrial de América Latina” - Paúl Esquela y Llameáis Figueredo



economías han llevado a cabo una rápida transición del “aprender haciendo” al “aprender investigando”, ejemplos de ellos son: Singapur, Corea del Sur, y Taiwán.<sup>12</sup>

Es importante detenerse en la experiencia coreana, donde el fortalecimiento de su capacidad tecnológica de los últimos cuatro decenios, nos muestra experiencias muy valiosas a ser tomadas en cuenta por aquellos países en vías de desarrollo. Primero el fomento de las exportaciones que como instrumento político constituyó un estímulo para que las empresas aceleren su proceso de aprendizaje tecnológico. Segundo, ampliar y mejorar la calidad de la educación en todos sus niveles, ya que esta expansión rápida de la educación en el estadio de imitación por duplicación, permitió a las empresas coreanas tener una base de conocimientos existentes adecuada para el aprendizaje. Tercero, una política liberal en materia de éxodo de competencias en el primer estadio de la industrialización puede favorecer a largo plazo a los países en desarrollo, si no se permite emigrar a los escasos científicos e ingenieros a los países avanzados antes o durante el primer estadio de la industrialización, muchos de ellos no encontrarán en su país los trabajos adecuados donde poder desarrollar su competencia técnica. Cuarto, contar con una amplia base de conocimientos técnicos es un requisito importante para que sea posible un aprendizaje tecnológico eficaz, y las tres primeras maneras de crearlas son: La contratación de recursos humanos de alto nivel, la transferencia de tecnología extranjera, y el aprendizaje mediante la investigación por medio de la I+D interna. Y es así como la experiencia coreana muestra que estos tres elementos son complementarios y no excluyentes, puesto que

---

<sup>12</sup> “La innovación y el desarrollo tecnológico como factores estratégicos de la competitividad y el desarrollo industrial de América Latina” - Paúl Esqueda y Yamelis Figueredo

la incorporación de un mayor conocimiento táctico a través de la contratación de científicos de alto nivel permite a una empresa poner a prueba las nuevas tecnologías en el marco de la I+D interna, y a su vez fortalecer su posición en las negociaciones de transferencia tecnológica. Quinto, la estrategia de transferencia de tecnología de tecnología tiene que evolucionar con el paso del tiempo a medida que progresa la industrialización. Sexto, la intensificación de esfuerzo es otro requisito para que pueda darse el fortalecimiento de la capacidad tecnológica necesario para la industrialización, este proceso intensifica las interacciones entre los miembros de las empresas, dando lugar a la conversión y acumulación de conocimientos en la organización. Séptimo, las políticas tecnológicas del sector público deben evolucionar con el tiempo para dar respuesta a los cambios que se producen en el mercado y en la tecnología. Octavo, y de suma importancia, según la experiencia coreana, los institutos de investigación deberían evolucionar con el tiempo, donde en los primeros años de industrialización deberían prestar asistencia técnica al sector privado para fortalecer su poder negociador en la transferencia de tecnología; y a su vez formar un elevado número de investigadores con experiencia, los mismos que desempeñaran más adelante un papel crucial en la I+D industrial del sector privado. Donde los institutos no deberían evaluarse por el número de patentes obtenidas o por el resultado de sus investigaciones logrados y transferidos al sector privado, sino más bien en términos de la ayuda prestada al sector privado para transferir tecnología extranjera a bajo costo y para la eficaz asimilación y mejora de la misma. Y es importantísimo el papel que desempeñan los institutos a medida que la industrialización avanza al estadio de innovación, y es cuando el papel que

desempeñan puede delimitarse mejor al rápido aumento de la investigación universitaria y de las actividades empresariales en I+D.<sup>13</sup>

Lo anterior refuerza la tesis, de los procesos de maduración que sigue la investigación y desarrollo, dada su real importancia en el fortalecimiento de la capacidad productiva, mediante el aumento de la productividad. Asimismo el rol que juegan los institutos de investigación, las universidades y el proceso de asociatividad entre universidad-empresa necesarios para poder fortalecer el sistema de investigación y desarrollo necesarios para el crecimiento económico, cuando el aparato productivo así lo requiera, dado los procesos de transferencia que también son necesarios.

### **3. RELACIÓN ENTRE LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO Y EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO ECONÓMICO**

Se debe tomar en cuenta que tal como lo muestran múltiples estudios, el papel que incide con mayor fuerza en el crecimiento y la productividad es el gasto en I+D. Así, la inversión en sectores de alta tecnología e intensivos en conocimiento (que son los que más recursos destinan a I+D) no sólo son generadores de riqueza y de empleo de mayor calidad, sino que también son motores del crecimiento de la productividad en

---

<sup>13</sup> “La dinámica del aprendizaje tecnológico en la industrialización” – Linsu Kim – Universidad de Seúl – Corea del Sur – Año 2000

otros sectores más tradicionales. No existe ninguna duda en considerar que el gasto en I+D es uno de los principales elementos impulsores del crecimiento en las economías modernas. El factor de controversia se encuentra a la hora de dilucidar si el gasto público en I+D expulsa al privado o es complementario. Pese a este debate académico, existe amplio consenso a la hora de apoyar el incremento del gasto público en esta materia, como se propugna en la estrategia de Lisboa, si bien debe prestarse una singular atención a los retornos generados por este tipo de inversión.<sup>14</sup>

Uno de los fines que se persiguen con mayor insistencia entre los más reconocidos economistas e investigadores, es el poder encontrar la fórmula mágica que permita a las sociedades desarrollarse y poder incidir sobre su crecimiento económico. El papel fundamental que cobró el progreso tecnológico como motor principal del crecimiento económico de los países, debido a su evidente incidencia sobre el aparato productivo es materia de discusión de diversas y múltiples escuelas económicas en la actualidad. Más allá de la controversia sobre su exogeneidad o endogeneidad de esta variable, el tema puesto sobre el tapete es tratar de entender como esta variable repercute directamente sobre el aparato productivo, generándose mejoras en la productividad, lo cual trae como consecuencia un incremento de las tasas de crecimiento de la economía.

El consenso actual nos dice, que los modelos de crecimiento económico se sustentan sobre la base de obtener aumentos sostenidos de la renta per cápita a partir de un

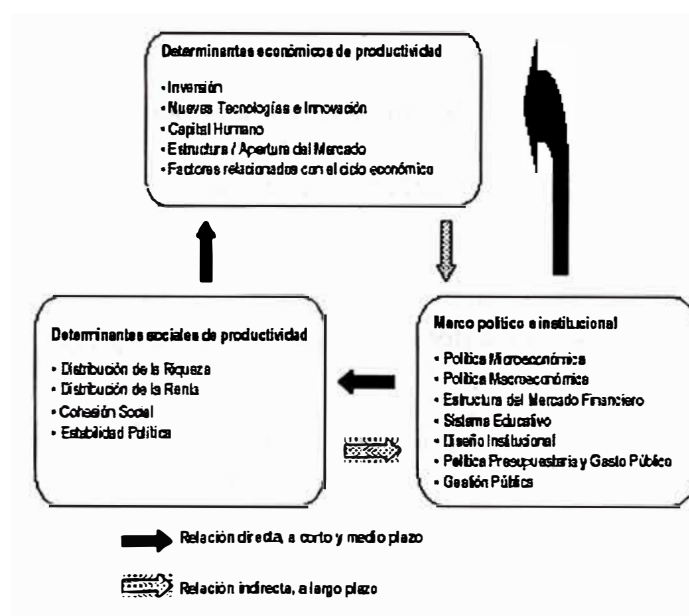
---

<sup>14</sup> “Gasto público y productividad: Algunas consideraciones sobre el Programa Nacional de Reformas de España en el marco de la Estrategia de Lisboa” - *Javier Salinas Jiménez – Instituto de Estudios Fiscales - Ministerio de Economía y Hacienda (España)*

incremento en la productividad. La literatura económica de estas escuelas económicas es concluyente al sostener que la sostenibilidad del crecimiento económico se basa en la productividad. La discusión está en definir cuáles son los factores concretos que inciden sobre la productividad, ya que son muchos los que han sido considerados y difícilmente medibles. Mucho más complicado parece la contrastación empírica de la relación de causalidad que guarda una y otra variable.<sup>15</sup>

El marco conceptual de la productividad ha sido ampliamente discutido, sin embargo en este trabajo adoptaremos una posición que sin ser concluyente nos ayude con el mejor entendimiento de las relaciones entre una y otra variable. Así tenemos:

#### Marco conceptual para el análisis de la Productividad



Fuente: "Gasto público y productividad: Algunas consideraciones sobre el Programa Nacional de Reformas de España en el marco de la Estrategia de Lisboa" - Javier Salinas Jiménez – Instituto de Estudios Fiscales - Ministerio de Economía y Hacienda (España)

<sup>15</sup> "Gasto público y productividad: Algunas consideraciones sobre el Programa Nacional de Reformas de España en el marco de la Estrategia de Lisboa" - Javier Salinas Jiménez – Instituto de Estudios Fiscales - Ministerio de Economía y Hacienda (España)

El papel fundamental de la Investigación y Desarrollo está inmerso como determinante económica de la productividad, ya que es una de las causas que permitan el diseño de nuevas tecnologías e innovación. A su vez ya ha sido explicado en los párrafos anteriores la causalidad entre productividad y crecimiento económico. Se puede parafrasear esto de la siguiente manera: la investigación y desarrollo permiten como resultado (en caso se logre conclusiones a partir de ellas) el desarrollo de nuevas tecnologías e innovación, según sea el caso; estos a su vez permitirán incrementar la productividad, la misma que tiene efectos positivos sobre el crecimiento económico. Pero se debe tomar en cuenta que no son los únicos factores que interactúan en este transitar del crecimiento económico, ya que tal y como lo muestra el gráfico adjunto, tenemos determinantes sociales, y un marco político institucional.

En todo caso la relación entre la investigación y desarrollo con el crecimiento no directa, sino más bien depende de otras muchas variables, pero tienen entre sí una causalidad que asumimos como válida, que a mayor investigación y desarrollo que obtengan resultados, reforzaran el crecimiento económico.

### **Evidencia empírica:**

La investigación y análisis de los procesos de desarrollo socioeconómico al nivel mundial han demostrado fehacientemente que el factor dinámico más importante y decisivo es el ser humano: la producción de conocimientos y su incorporación sistemática a las actividades de la sociedad. El desarrollo de la CTeI constituye la

clave no sólo del bienestar, la competitividad y la seguridad nacional sino también para la preservación de un medio ambiente sano y propicio al bienestar humano y el equilibrio ecológico.<sup>16</sup>

El análisis estadístico demuestra que a mayor inversión en I+D corresponde un mayor nivel de PBI per cápita: Tal como se observa en el gráfico que relaciona la Inversión en I+D/per cápita con el PBI/Per cápita, a nivel mundial, aquellos países que, dado un determinado PBI/per cápita, invierten en I+D por encima de la curva, son países que están tratando de crear nuevas formas de riqueza y que están apostando por la innovación. Por otro lado, aquellos países que, dado un PBI/cápita, invierten en I+D por debajo de la curva, no están buscando generar nuevas formas de riqueza.<sup>17</sup>

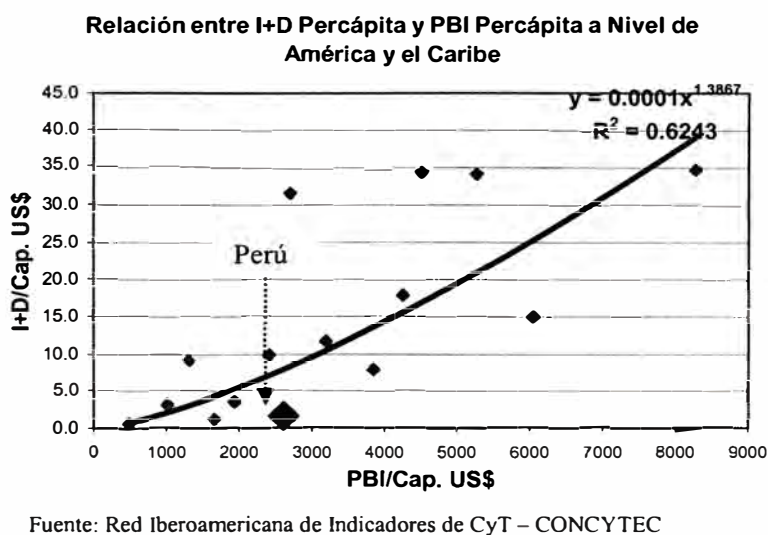
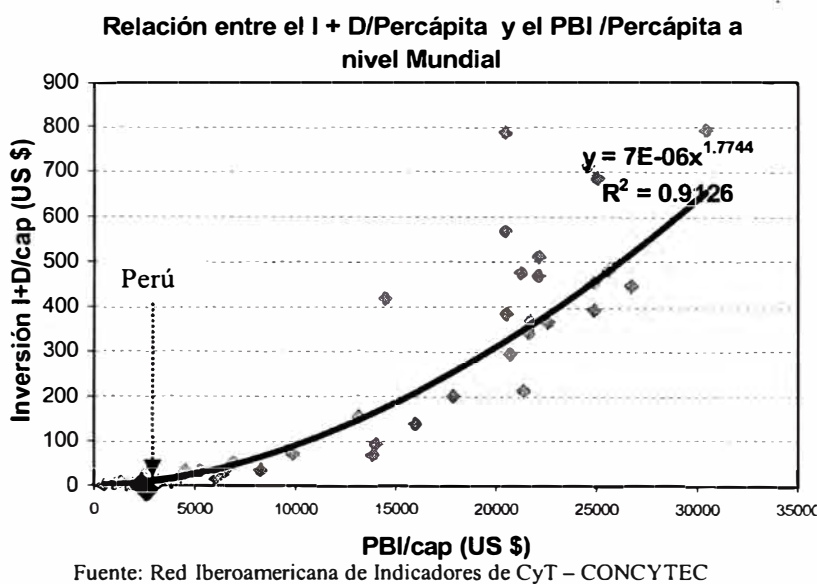
Lo observado para el nivel mundial se reproduce en América Latina y el Caribe. En ambos casos, el Perú se encuentra por debajo de la curva. Nuestro país no sólo se encuentra en niveles muy bajos de inversión en I+D sino que no está realizando esfuerzos para dinamizar su desarrollo futuro. Nuestro país presenta una relación entre Inversión en I+D / per cápita respecto al PBI/per cápita de 0.11%, por debajo de la mayor parte de países, como por ejemplo Japón (3.09), Corea (2.96), EE.UU.

---

<sup>16</sup> “Anteproyecto de la Ley General de Promoción de la Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo Nacional” – Propuesta del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC) – Junio del 2003 – Lima – Perú

<sup>17</sup> Eduardo Ismodes: Producción de Conocimientos y Políticas de Investigación en el Mundo, en el Perú y en la Universidad Peruana

(2.76), Alemania (2.49), Francia (2.2), Australia (1.9), Canadá (1.93), España (0.97), Cuba (0.62), Chile (0.57), Argentina (0.42), Panamá (0.40), Colombia (0.16).<sup>18</sup>



<sup>18</sup> “Anteproyecto de la Ley General de Promoción de la Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo Nacional” – Propuesta del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC) – Junio del 2003 – Lima – Perú



***La estadística comprueba también que la inversión en I+D tiene una altísima tasa de rentabilidad económica, social y fiscal:***

De acuerdo a información del Banco Interamericano de Desarrollo, la tasa de rentabilidad social de la inversión en I+D para la industria manufacturera en Estados Unidos, supera a la rentabilidad privada entre un 30% y un 123%, lo cual justifica el uso de recursos públicos en programas que aumenten dicha inversión. En Chile en el análisis de la rentabilidad fiscal del gasto en innovación, se ha estimado que por cada dólar aportado por el Estado, éste ha recuperado entre 3 y 5 dólares en impuestos incrementales generados por la mayor actividad económica.<sup>19</sup>

Asimismo, los diversos estudios de costo/beneficio realizados a nivel internacional, indican el impacto favorable de la inversión en ciencia y tecnología, dependiendo del nivel de desarrollo de cada país, que varía entre un 30% al 100%. Países como Corea del Sur, Taiwán, Japón y Brasil atribuyen la enorme dinámica de sus economías al desarrollo de la ciencia y la tecnología.<sup>20</sup>

---

<sup>19</sup> “Anteproyecto de la Ley General de Promoción de la Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo Nacional” – Propuesta del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC) – Junio del 2003 – Lima – Perú

<sup>20</sup> ídem

## **4. FACTORES INSTITUCIONALES DE LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO**

Para abordar el tema de institucionalidad, se debe tomar en cuenta las normas, instituciones, factores, costumbres que la definen. Específicamente los principales factores de la institucionalidad, tenemos por un lado los principales actores (Gobierno, universidad, empresa), la normatividad que permite un correcto accionar entre los actores, las políticas y los instrumentos de fomento a implementar para la promoción y el fortalecimiento de la investigación y desarrollo.

Se debe tomar en cuenta para ello que no todos los actores del sistema de investigación y desarrollo responden a un interés en común, por ello es crucial que sea el Estado a través de la política pública quien adopte un papel de liderazgo para llevar adelante las estrategias y medidas adoptar. Es el Estado quien debe producir un bien público de considerable impacto que permita contar con escenarios productivos y tecnológicos que sirvan como herramientas de coordinación de los procesos de investigación, desarrollo e innovación de los actores públicos y privados (Empresas, universidades, institutos de investigación, etc.).

### **Políticas de Promoción a la Investigación y Desarrollo:**

El gran reto que afrontan los países en vías de desarrollo es avanzar hacia una concepción de políticas tecnológicas más pragmáticas que incorpore la interacción

entre oferta y demanda en el proceso de investigación y desarrollo que permita y fortalezca el proceso de innovación. Para ello se concibe un despliegue de políticas horizontales, a las que pueda tener acceso el mayor número de actores públicos y privados, a fin de que sea posible difundir bienes públicos y a remediar fallas de mercado estáticas, tales como la capacitación, los incentivos a la investigación y desarrollo, fortalecimiento del capital humano, infraestructura adecuada, y la difusión de los servicios tecnológicos a las empresas.<sup>21</sup>

En la medida de lo posible se deben tener políticas horizontales proactivas y dirigidas a alcanzar una masa crítica de recursos en sus destinatarios, para no dispersar los escasos recursos disponibles con el propósito de obtener resultados efectivos. Pero la combinación de estas dos condiciones implica un cierto grado de focalización, que debe ser congruente con la estrategia nacional de desarrollo tecnológico. Para ello según la realidad que se vive en la mayoría de los países en desarrollo, se requiere que los servicios tecnológicos para las pymes deberían estar abiertos a todas ellas; sin embargo en la práctica se podría optar por una preferencia por aquellas que optan por la formación de un aglomerado tecnológico de manera que el asociarse les permita adquirir tecnología o incorporarse a redes de información tecnológica. En este contexto de políticas horizontales puede ser preciso articular algunas políticas selectivas que respondan a la concepción de la estrategia de desarrollo tecnológico o a la proyección de capacidades tecnológicas ya existentes. Asimismo, en algunos sectores donde ya existen regulaciones o instrumentos específicos y en algunas actividades de gran densidad de conocimiento, las políticas horizontales podrían ser

---

<sup>21</sup> “Políticas para promover la innovación y el desarrollo tecnológico” – CEPAL 2004 - Chile

complementadas con políticas sectoriales selectivas o focalizadas. Pero es importante remarcar que la ejecución de políticas requiere de un modelo adaptado a la capacidad institucional y a la complejidad productiva de cada país. En la medida en que los países mejoren sus capacidades institucionales y desarrollen estructuras productivas más complejas podrán extender el dominio de sus políticas y desarrollar políticas verticales y selectivas conjuntamente con las horizontales.<sup>22</sup>

Los instrumentos de políticas mas comúnmente usados son detallados a continuación:

- ***Incentivos Fiscales;*** Se trata de un incentivo tradicional, que modifica los que provee el mercado ya que éstos, en el caso de la inversión en investigación y desarrollo tienden a ser muy débiles. De acuerdo a la experiencia de la OCDE (1996), la mejor práctica en el diseño y aplicación de provisiones tributarias a la investigación y desarrollo supone: i) que forme parte de una estrategia coherente; ii) que la deducción de todos los gastos que puedan deducirse se haga en el año en que estos se incurren, iii) que se apliquen flexiblemente a empresas en diferentes estadios de desarrollo; iv) que incluyan un tratamiento más favorable para las empresas pequeñas o nuevas, para promover la iniciativa empresarial y los emprendimientos innovadores.<sup>23</sup>

---

<sup>22</sup> “Políticas para promover la innovación y el desarrollo tecnológico” Pág. 220– CEPAL 2004 - Chile

<sup>23</sup> ídem

En la región, se han introducido incentivos fiscales para promover las actividades de investigación y desarrollo. Recientemente (12 de Enero del 2008), en una medida para atraer mayores inversiones en materia de investigación y el desarrollo, el gobierno chileno ha promulgado la ley 20.241 que establece un Incentivo Tributario a la Inversión Privada en Investigación y Desarrollo a través de la cual se estipula el financiamiento, por parte del Estado, del 35% de la inversión en investigación y desarrollo que realice el sector privado a través de créditos de impuesto a la renta. En general, han consistido en sistemas de deducciones y créditos fiscales por gastos en determinadas actividades de investigación y desarrollo, según la categoría de actores. Sin embargo, estos incentivos previstos en la legislación resultan subutilizados por las empresas. Se pueden aducir varias causas de este fenómeno: insuficiente o ineficaz información sobre estos sistemas de incentivos (en qué, cómo y cuándo aplicarlos), altos costos de transacción, etc. Pero la razón más básica es la misma que mantiene a niveles reducidos los gastos en investigación y desarrollo de las empresas: la debilidad de la cultura innovadora. Si se gasta poco, se deduce poco y la deducción aparece como de menor importancia; sin embargo, según la proporción deducible, el fisco podría cofinanciar una parte significativa de la inversión privada en investigación y desarrollo. Por otra parte, este instrumento ofrece la característica de dejar en manos de la empresa la decisión de en qué invertir. Un estímulo que puede ser eficaz es la desgravación (total o parcial, mediante crédito fiscal o subvención) de los gastos de adquisición externa de tecnología, que pueden abarcar la transferencia de tecnología desincorporada

y la compra de bienes de capital (nacionales o importados) relacionados con la innovación. Como estos gastos suelen ser varias veces más cuantiosos que los realizados en investigación y desarrollo interna, al menos debieran tener el mismo tratamiento tributario.<sup>24</sup>

En el caso del país el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica plantea dentro de la Propuesta de Ley, del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SINACYT) en el capítulo Segundo, artículo 11, como parte del régimen de incentivos de Ciencia, Tecnología e Innovación: ***Los incentivos tributarios de exoneración de impuestos*** los mismos que incluyen: a) Deducción del monto imponible de la renta de investigadores registrados por el CONCYTEC, de las sumas de dinero destinado a la compra de equipo de computación y otros medios de investigación; b) Exoneración de toda tasa o gravamen a las donaciones y legados que se efectúen a favor del FONDECYT; c) Exoneración de toda tasa o gravamen a los ingresos por intereses, comisiones y por otros conceptos que obtenga el FONDECYT; d) Exoneración de los impuestos a las importaciones y donaciones de equipos y materiales a ser utilizados exclusivamente en actividades y proyectos de CT&I por entidades, empresas o investigadores calificados; y de los bienes y enseres de investigadores que retornen al país.<sup>25</sup>

---

<sup>24</sup> “Políticas para promover la innovación y el desarrollo tecnológico” Pág. 232 – CEPAL 2004 - Chile

<sup>25</sup> “Anteproyecto de la Ley General de Promoción de la Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo Nacional” – Propuesta del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC) – Junio del 2003 – Lima – Perú

Esta propuesta a la fecha no tiene aplicabilidad, sin embargo se considera que debería tener la atención del caso, ya que es un mecanismo eficaz que ya tuvo resultados positivos en otros países donde también se logro incentivar la investigación y desarrollo por parte del estado, aunque esta debería estar mas focalizado al ámbito empresarial.

- **Crédito público directo;** Los incentivos crediticios se utilizan en numerosos países desarrollados. La modalidad más frecuente es la de préstamos para innovación tecnológica y adquisición de tecnología provistos por bancos públicos de desarrollo u organismos similares, pero que involucran subsidios fiscales en sus condiciones. En general, los préstamos están adaptados a las características del riesgo de inversiones en investigación y desarrollo, con tasas de interés preferenciales, largos períodos de gracia y largos plazos de devolución. En ciertos casos, la devolución del principal se encuentra condicionada al éxito del proyecto. En América Latina y el Caribe, los países con ajustados presupuestos fiscales y bancos de desarrollo limitados se encuentran en difíciles condiciones para usar este instrumento. Sin embargo, la posibilidad de estandarizar productos y procesos financieros por parte de los bancos de desarrollo ofrece la oportunidad de atender de manera especializada a clientes como los que se embarcan en actividades innovadoras.<sup>26</sup>

---

<sup>26</sup> “Políticas para promover la innovación y el desarrollo tecnológico” Pág. 232 – CEPAL 2004 - Chile

En nuestro país, el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CONCYTEC) también incluye dentro de la Propuesta de Ley, del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SINACYT) en el capítulo Segundo, artículo 11, como parte del régimen de incentivos de Ciencia, Tecnología e Innovación. Lo que se conoce como incentivos crediticios a la inversión en investigación y desarrollo, el mismo que deberá otorgarse en el contexto del Programa Crediticio de CTeI que se crea por dicha ley y será formulado por FONDECYT y ejecutado con el concurso del sistema financiero nacional, para el financiamiento de la innovación tecnológica de las empresas productivas de todo el país. El FONDECYT podrá otorgar garantías de riesgo o complementar los recursos que los bancos designen con estos propósitos para lograr condiciones de crédito apropiadas.<sup>27</sup>

Y si bien es cierto este sistema, no es similar al que se utiliza en otros países de Latinoamérica, donde se trabaja a través de bancos públicos de desarrollo y se incluyen subsidios, esta modalidad planteada para el Perú, tiene la misma finalidad que es impulsar la investigación y desarrollo para la innovación, con la salvedad que para ello se crea un fondo especial (Fondo Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación) que se encargue de la formulación y ejecución de l programa crediticio, teniendo el apoyo de la banca privada quien seria la que aporte el financiamiento, para lo cual es necesario que el FONDECYT garantice dichos créditos. Y es aun un tema por

---

<sup>27</sup> “Anteproyecto de la Ley General de Promoción de la Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo Nacional” – Propuesta del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC) – Junio del 2003 – Lima – Perú



debatir ya que primero se debe tener un acercamiento con la banca privada y ofrecerle a la misma algún tipo de incentivos fiscales, el mismo que se debe hacer extensivo a quienes opten por dichos créditos.

- **Subvenciones;** Las subvenciones en apoyo del desarrollo científico y tecnológico mediante el financiamiento no reembolsable de proyectos de investigación son comunes en los países de la región. De hecho, constituyen el instrumento principal de los fondos tecnológicos de Chile y uno de los instrumentos del FONTAR de Argentina. También es el instrumento principal de asignación de recursos del sistema de fondos tecnológicos de Brasil. En la mayor parte de los casos, son asignados entre proyectos competitivos que reúnan las condiciones dispuestas de acuerdo con la temática del concurso. La amplitud con que se defina ésta determina el grado de focalización de los resultados que se pretende obtener, en el contexto de la estrategia de promoción de la innovación. En la mayoría de los casos, se asignan a centros de investigación más que a empresas; tal es el enfoque de fondos de concepción tan diferente como los de Chile y Brasil.<sup>28</sup>

En nuestro país, son diversos los fondos destinados a la investigación, desarrollo científico y tecnológico. Sin embargo el SINACYT (Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación) cuenta con el recientemente creado FONDECYT (Fondo Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación), que es la unidad encargada de la captación, canalización y

---

<sup>28</sup> “Políticas para promover la innovación y el desarrollo tecnológico” Pág. 232 – CEPAL 2004 - Chile

aplicación de los recursos financieros destinados a la promoción de la ciencia y tecnología en el Perú. Esta unidad depende orgánicamente del CONCYTEC en la actualidad, y lo que se busca es evitar la duplicidad de esfuerzos para obtener un mejor uso de los fondos públicos destinados a la promoción de la ciencia y tecnología.

Otro punto importante a tomar en cuenta es el préstamo por 25 millones que otorgo Fondo BID al gobierno peruano y que cuenta con una contrapartida de 11 millones del presupuesto público. Este programa de Ciencia y tecnología del BID, tiene más de veinte años y tiene como objetivo promover la competitividad productiva basada en investigación científica y la innovación tecnológica. Ya fue implementado en otros países de Latinoamérica como Brasil y Argentina con relativo éxito, pero debe tenerse en cuenta que en algunos pocos casos el fracaso del programa se dio principalmente por usar el dinero en favorecer algunos grupos de interés, sin tomar en cuenta la calidad y sostenibilidad de los proyectos.

- ***Mejorar los incentivos del aparato oficial de ciencia y tecnología;*** Los recursos relativamente abundantes que actualmente se destinan al aparato oficial de ciencia y tecnología incluyen los correspondientes a programas o investigaciones, que representan subvenciones. Sin embargo, en conjunto y como sistema de incentivos a la investigación y desarrollo, las actividades subvencionadas suelen resultar poco coherentes y de importancia despareja. Se puede ganar considerable terreno, en términos de incentivos a la

innovación pertinente para la estrategia de desarrollo tecnológico, si estas subvenciones responden a prioridades mejor determinadas en el contexto del sistema nacional de innovación y, en particular, si los incentivos premian las investigaciones que realicen un verdadero aporte al conocimiento y a la interacción con el sector privado.<sup>29</sup>

Para el caso de nuestro país, existe por un lado una duplicidad de esfuerzos entre las entidades del estado, además el órgano rector de la Ciencia y Tecnología (CONCYTEC), carece en la actualidad de peso y poder político, contando en la actualidad con un presupuesto que apenas bordea los 12.4 millones de soles al año y el cual resulta insuficiente.

- **Capital de riesgo;** La investigación y desarrollo es una actividad incierta, por lo que las inversiones en ella son de alto riesgo. Tanto el financiamiento crediticio como el participativo (*equity*) en estas actividades implica riesgos adicionales a los involucrados en proyectos de inversión basados en tecnologías establecidas. Más aún, la situación es diferente para las empresas nuevas y para las maduras; las empresas de gran densidad de tecnología (que, en el mundo actual, son pequeñas) conllevan costos seminales y de etapa inicial mayores que otras empresas pequeñas, en tanto que las innovaciones permanecen sin probar y se desconoce el tamaño del mercado potencial, todo lo cual hace difícil obtener financiamiento crediticio (Melo, 2001b). Por estas razones, el financiamiento de la investigación y desarrollo en empresas

---

<sup>29</sup> “Políticas para promover la innovación y el desarrollo tecnológico” Pág. 232 – CEPAL 2004 - Chile

nuevas depende en buena medida de obtener capital de riesgo o financiamiento público directo.<sup>30</sup>

- ***Servicios de divulgación tecnológica para las pymes;*** Estos programas permiten crear redes que ayuden a las pymes a utilizar la tecnología para mejorar su productividad. La divulgación tecnológica consiste en dotar a este tipo de empresa de tecnologías ya arraigadas con las que puedan introducir mejoras graduales. Para ello, se les entrega material para que puedan determinar sus necesidades y satisfacerlas, o bien se les presta asesoramiento técnico individual (ONUDI, 2002).<sup>31</sup>

Dentro del contexto político actual que se vive en el país, se debe tomar en cuenta el aprovisionamiento y utilización de los recursos financieros necesarios para la implementación de las estrategias o programas que se pretenden implementar y ser lo mas eficientes posibles, ya que como se explico no son los suficientes, partiendo por el poco aprovisionamiento con que cuenta el aparato oficial de la Ciencia, Tecnología e Innovación (CONCYTEC).

### **Externalidades de la Investigación y Desarrollo:**

Múltiples estudios coinciden en que las inversiones en Investigación y Desarrollo, contribuyen directamente a la acumulación del saber, dan lugar a nuevos productos o

---

<sup>30</sup> ídem

<sup>31</sup> “Políticas para promover la innovación y el desarrollo tecnológico” Pág. 232 – CEPAL 2004 - Chile

proceso de producción y también contribuyen al mejoramiento de la productividad. Un rasgo distributivo de las inversiones en Investigación y Desarrollo es que, las ventajas que se derivan se difunden entre las empresas. El crecimiento de la productividad en una industria depende, pues, de sus propias actividades de Investigación y Desarrollo más los esfuerzos de Investigación y Desarrollo de los otros sectores generadores de conocimientos, es decir, el crecimiento de la productividad es determinada por el total acumulado de las actividades de Investigación y Desarrollo. La importancia de esas externalidades de la Investigación y Desarrollo (diferencia entre los rendimientos privados y sociales de las inversiones en Investigación y Desarrollo) como motor del crecimiento de la productividad generó un interés creciente con respecto a las fuentes de esas externalidades. Por ello, hemos encontrado, desde la década de los 80's, numerosos estudios empíricos, que tratan principalmente de las industrias de fabricación y de tecnología de punta, en los cuales se comprueban la presencia de externalidades entre proyectos de Investigación y Desarrollo en el seno de una empresa, entre empresas del mismo sector, entre diferentes sectores y aún entre países afirman que un aumento de 100 dólares americanos al stock nacional de capital en I+D de Japón o de Estados Unidos tiene por efecto hacer aumentar el PIB de los países en desarrollo (como grupo), alrededor de 25 dólares.<sup>32</sup>

Citando a Bernstein (1994): "El capital de Investigación y Desarrollo no es rival porque su empleo por su propietario no limita la capacidad de otros agentes

---

<sup>32</sup> "Introducción a los modelos de crecimiento económico: endógeno y exógeno" – Andre Gerald Destinobles - 2004

económicos de utilizarlo, y es también no exclusivo (al menos en parte), puesto que su propietario no puede impedir a los otros de beneficiarse, también presenta un problema inherente de apropiación: sus rendimientos regresan de manera incompleta a la empresa que hace la inversión en Investigación y Desarrollo, eso denota que una forma de externalidad o de desbordamiento acompaña la acumulación de capital de I+D. De hecho, el costo de exclusividad contribuye a la existencia de desbordamientos. Así, una sociedad puede tratar de tener en secreto sus invenciones hasta haber recuperado todos los beneficios, pero a un costo habitualmente demasiado elevado para permitirle prohibir realmente todo uso...". Los desbordamientos son conocimientos procedentes (resultantes) de las inversiones en Investigación y Desarrollo a medida que hay acumulación de capital de Investigación y Desarrollo, de las ideas prestadas saber-hacer de otro. Las empresas, por ejemplo, se compran mutuamente máquinas y herramientas, y es inevitable que esas transferencias o intercambios de bienes materiales se acompañen de una transferencia de conocimientos que han permitido fabricar esas máquinas y esas herramientas. El traspaso de conocimientos toma también otras vías, como el uso de invenciones patentadas, la contratación de personas que trabajaban para otras sociedades, o las asociaciones de empresas sobre un proyecto común. Sin duda alguna, los usuarios aprovechan del capital de Investigación y Desarrollo por esas transferencias y esos desbordamientos: la Investigación y Desarrollo desemboca sobre la introducción de nuevos productos o procedimientos o sobre el mejoramiento de productos existentes y los usuarios que sean del interior o del exterior de la

empresa que hace la inversión pueden beneficiarse de las externalidades futuras de la innovación".<sup>33</sup>

Según estudios realizados por Mc Fretridge (1995), Bernstein (1994,1996), nos muestra como resultados de análisis econométricos del rendimiento social vs el rendimiento privado de las inversiones en la I+D y de las externalidades de la I+D en sectores de fabricación y de tecnología de punta tenemos lo siguiente:

- El rendimiento social de las inversiones en Investigación y Desarrollo puede ser hasta cinco veces superior al rendimiento privado. La importancia de las externalidades varían considerablemente.
- El rendimiento de la Investigación y Desarrollo pública es inferior al de la Investigación y Desarrollo privada, pero superior al de los capitales asignados a la infraestructura pública.
- Las externalidades reducen los costos variables y aumentan la productividad, la importancia de los resultados obtenidos siendo función del hecho que la muestra examinada ha sido tomada a nivel de empresa o a nivel de sector. Resultados cualitativos similares han sido observados en muestras tomadas a nivel de proyectos al interior de empresas.
- Las externalidades de Investigación y Desarrollo contribuyen a la expansión de la producción y a la reducción del precio de producción.

---

<sup>33</sup> "Introducción a los modelos de crecimiento económico: endógeno y exógeno" – Andre Gerald Destinobles - 2004

- Las externalidades de Investigación y Desarrollo, habitualmente constituyen sustitutos parciales de la mano de obra y del material. Pero complementarios de los capitales (excluyendo al capital de Investigación y Desarrollo). Por consiguiente, las externalidades reducen la demanda de mano de obra y el material, pero aumentan la demanda de capitales. Considerando que la principal componente de la Investigación y Desarrollo es la mano de obra especializada, el efecto de sustitución actuando sobre la demanda de mano de obra debería, por lo menos en parte, reducir la demanda de mano de obra no especializada en favor de la demanda de mano de obra especializada.
- Las externalidades de Investigación y Desarrollo alienta la inversión de capital de Investigación y Desarrollo en las empresas de Investigación y Desarrollo "capitalistas", pero se sustituyen al capital de Investigación y Desarrollo en las empresas en donde el capital de Investigación y Desarrollo que se invierte representa una fracción mínima de la inversión total. Sin embargo, a nivel de industria, las externalidades se sustituyen habitualmente a las inversiones en la Investigación y Desarrollo del sector beneficiario.
- Las externalidades de la Investigación y Desarrollo en un país contribuyen en las ganancias de productividad en otros países. Esas externalidades internacionales dependen del comercio y de las otras relaciones que los países tienen entre ellos. Además, las ganancias de productividad que se derivan de las externalidades internacionales de la Investigación y Desarrollo pasan de las economías con una alta concentración de Investigación y Desarrollo a las pequeñas economías abiertas con menos concentración de Investigación y Desarrollo, es decir, los países que dedican a la Investigación y Desarrollo



una proporción relativamente más reducida de los costos y al aumento de la productividad) de las externalidades internacionales que aquellos que asignan una proporción relativamente más grande.<sup>34</sup>

---

<sup>34</sup> “Introducción a los modelos de crecimiento económico: endógeno y exógeno” – Andre Gerald Destinobles - 2004

**INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN OTROS  
PAISES DEL MUNDO**

## **1. EXPERIENCIAS SOBRE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN OTROS PAISES DEL MUNDO**

Los países desarrollados que en la actualidad lideran el avance científico y tecnológico mundial desarrollan programas especiales intensivos que generalmente son liderados por el Estado pero requieren una amplia participación del sector privado, debiendo incluso tener un mayor porcentaje de participación. Lo que básicamente se busca es sentar una sólida institucionalidad que permita la eficiente articulación entre los principales actores y ejes de la ciencia y tecnología en el mundo: Gobierno, sector privado, y el sector académico (universidades, centros de investigación, institutos de investigación). Si bien es cierto el logro de un entendimiento y buscar el caminar en la misma dirección y hacia el logro de objetivos comunes para estos actores, no es tarea nada fácil. Sin embargo las experiencias de los países desarrollados, que en su mayoría tienen un avance en este tema, nos muestran que es el Estado quien debe proponer, promover y operativizar los incentivos o mecanismos que hagan posible el poder contar con un desarrollo científico y tecnológico que permita a las personas acceder a un mejor nivel de vida. Siendo el empresariado (Motivado por el Gobierno Central), quien debe ser el principal actor del progreso científico a través de la investigación, desarrollo e innovación tecnológica. Para ello se expuso en el capítulo anterior los mecanismos mas comunes y con mejores resultados en el mundo. Así tenemos entre los programas más exitosos: a los incentivos fiscales, subvenciones a becas y proyectos, prestamos para la investigación y desarrollo, entre otros.

En la actualidad países en vías de desarrollo, que disponen de mercados nacionales amplios como: Brasil, India, Argentina, México y también desarrollados como el Japón, que por razones geopolíticas no incursionan en importantes gastos de defensa o aeroespacial, encuentran en las industrias automotriz, electrónica y de bienes de capital sus programas articuladores. Mediante políticas de promoción a estas actividades han logrado los efectos estimulantes para su desarrollo científico y tecnológico, provocando la articulación de sus agentes de desarrollo y creando una dinámica empresarial que se sustenta en sus mercados internos y la exportación a países de similar o menor desarrollo. De este modo han diseñado mecanismos efectivos de inyección de recursos financieros para su desarrollo integral, que incluye la existencia de fondos para financiar gastos en investigación y desarrollo para la innovación de sus productos y procesos manufactureros. Este esquema de estímulo a la inversión en Ciencia y Tecnología, se complementa con un importante aporte del gobierno en infraestructura de I+D a través de Centros de Investigación y Desarrollo, Centros de Investigación dependientes de las Universidades Estatales y mecanismos de apoyo directo a la carrera del investigador, mediante subsidios que complementan los ingresos de los investigadores científicos en programas y proyectos priorizados y que son administrados y monitoreados por instituciones especializadas.<sup>35</sup>

Otros países de menor desarrollo relativo, cuya presencia en el ámbito mundial ha sido destacada por su importante y acelerado desarrollo en términos de producción y

---

<sup>35</sup> Institutos de Investigación Industrial en América Latina: Su Rol en los Años Noventa, Proyecto CIID, ONUDI” - Altec. Machado, F. (1993).

exportaciones, especialmente en productos manufacturados de consumo masivo como el calzado, las confecciones, el mobiliario, productos de líneas blanca y marrón, productos diversos de consumo y bienes de capital ligeros, considerados como países de industrialización reciente (NIC's), han complementado el esfuerzo empresarial en procesos de Ciencia y Tecnología con una activa presencia del gobierno financiando actividades de Ciencia y Tecnología y creando infraestructura en Centros de Investigación y Desarrollo especializados. Otras modalidades de inversión estatal en infraestructura científica y tecnológica que se han desarrollado son las ciudades tecnológicas, parques industriales de alta tecnología (High Tech Parks) y centros de investigación especializados, generalmente con la activa presencia de una Universidad dedicada a la formación profesional e investigación y desarrollo en áreas productivas estratégicas determinadas por el país.<sup>36</sup>

## **2. LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN ESPAÑA**

En la actualidad, España invierte en I+D el equivalente al 1,05% del PIB, aproximadamente la mitad del promedio de la UE (2%), presentando un considerable retraso con respecto al objetivo original de Lisboa (Dedicar un 3% del PIB a I+D). En cuanto a su composición, el sistema español se caracteriza, además, por una insuficiente inversión empresarial en I+D. La financiación empresarial apenas supera el 48% de la inversión total en I+D, lejos de la media de la UE-15 del 58% y del

---

36 “La innovación y el desarrollo tecnológico como factores estratégicos de la competitividad y el desarrollo industrial de América Latina” - Paúl Esqueda y Yamelis Figueredo

objetivo de Lisboa del 66%. Así, de las 500 empresas de la UE-15 que más invierten en I+D sólo 9 son españolas, cuando por el tamaño de la economía española corresponderían 50.<sup>37</sup>

La política de ciencia, tecnología e innovación adoptada por el gobierno español tiene como finalidad la generación de conocimiento mediante el desarrollo de actividades de investigación que hagan posible la creación de riqueza y la mejora de los niveles de bienestar social. Lo que se pretende con ella, es alcanzar los objetivos planteados en el marco de la política de la Unión Europea. Tales objetivos están estipulados en el Consejo Europeo de Barcelona, en 2002, donde se estableció: Incrementar el gasto global en I+D e innovación en la Unión Europea para alcanzar el 3% del PIB en 2010. Dos tercios de esta nueva inversión deben provenir del sector privado. Mejorar la integración de la innovación en el Espacio Europeo del Conocimiento, con el objetivo de optimizar la utilización de los derechos de propiedad intelectual en toda Europa, desarrollar y reforzar las inversiones privadas y la utilización de capital riesgo en la investigación e incrementar el establecimiento de redes entre las empresas y la base científica.<sup>38</sup>

El Programa Nacional de Reformas de España (PNR 2006), que tiene como objetivos centrales alcanzar en 2010 la convergencia en renta per cápita con la UE y lograr una tasa de empleo del 66% (tres puntos por encima de la media europea), se estructura en torno a siete ejes temáticos:

---

<sup>37</sup> “Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación 2008 - 2011” – 2006 - Madrid – España

<sup>38</sup> ídem

- Estabilidad macroeconómica y presupuestaria
- Infraestructuras
- Capital humano
- I+D+I (INGENIO 2010)
- Eficiencia y competitividad en las administraciones públicas
- Mercado de trabajo y diálogo social
- Plan de Fomento Empresarial<sup>39</sup>

### **Iniciativa I+D+I:**

Es importante tener en cuenta la iniciativa I+D+I (INGENIO 2010), ya que representa quizás uno de los esfuerzos mas importantes por promover la I+D+I en España. Entre los objetivos a destacar en INGENIO 2010 se encuentra el incremento de la inversión pública en I+D hasta alcanzar el 2% del PIB en el 2010, así como el de la inversión privada, situando su participación en el mismo plazo en el 55% de la inversión total. Las líneas estratégicas que se enmarcan en Ingenio 2010 son:

- El Programa CENIT, destinado a la investigación industrial, con una dotación de 1000 millones de euros en los próximos cuatro años y cofinanciado al 50% por el sector privado.
- El Programa CONSOLIDER, cuya finalidad es fomentar la excelencia mediante la cooperación entre investigadores en torno a proyectos de

---

<sup>39</sup> “Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación 2008 - 2011” – 2006 - Madrid – España

consorcios líderes e instalaciones singulares, que cuenta con una financiación de 2000 millones de euros por cuatro años.

- El Plan AVANZA, con el que se pretende alcanzar la media europea de inversión (porcentaje de PIB) en Tecnologías de la Información (TIC), pasando del 4,8% en 2004 al 7% en 2010, con una financiación incremental de 5.700 millones de euros.<sup>40</sup>

### **Análisis del Sistema Español de Ciencia y Tecnología**

El SECYT ha experimentado una evolución positiva desde la promulgación de la Ley de la Ciencia, tanto en lo que se refiere a la cantidad de recursos económicos y humanos dedicados a las actividades de I+D+I como a la calidad del mismo. Por ello el proceso de planificación a mediano plazo de la I+D+I requiere un análisis de las magnitudes que se presenta a continuación relativas a los recursos empleados en investigación e innovación y a los resultados obtenidos, así como a la participación española en la escena internacional en ciencia y tecnología.

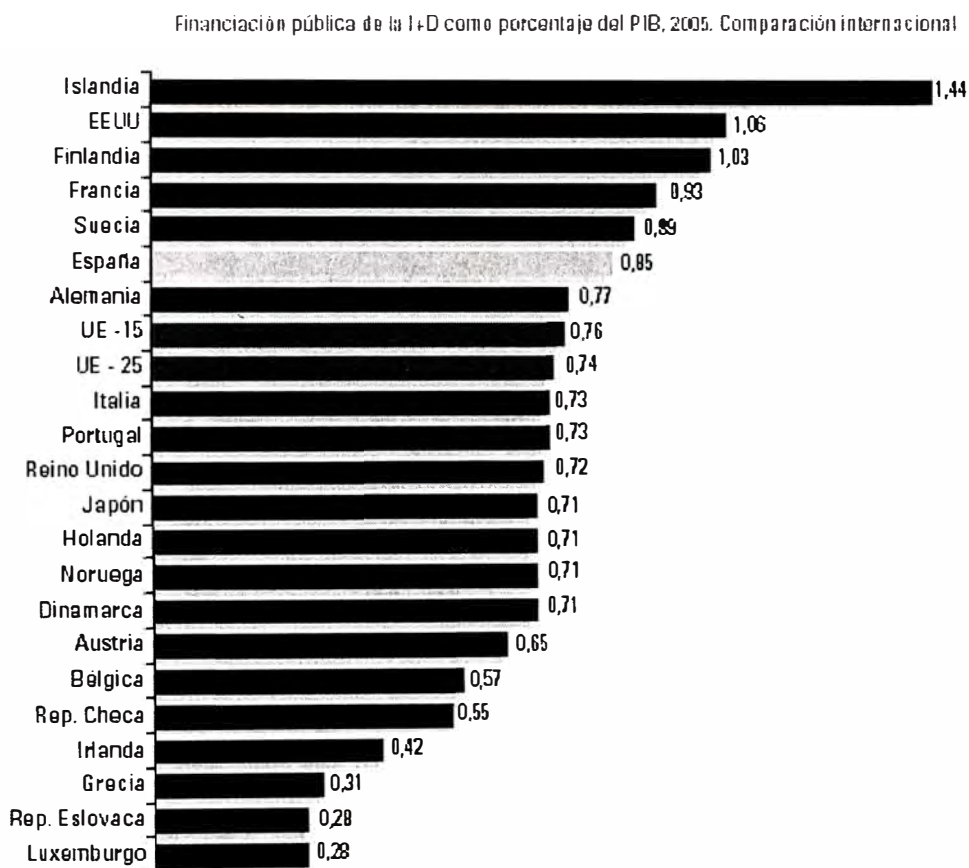
#### **A.- Presupuesto público en I+D+I**

En los últimos años, uno de los principales instrumentos para el estímulo de la I+D+I y, en general, de la mejora del conocimiento en todos los sectores de la economía ha sido la política presupuestaria. Así tenemos que desde 1997 se ha producido un aumento continuo en la asignación presupuestaria para la financiación pública de la

<sup>40</sup> “Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación 2008 - 2011” – 2006 - Madrid – España



I+D+I. En relación al PIB, el porcentaje destinado a financiar la I+D por parte del sector público permite situar a España en niveles similares a los países más desarrollados, como Alemania o Suecia.<sup>41</sup>



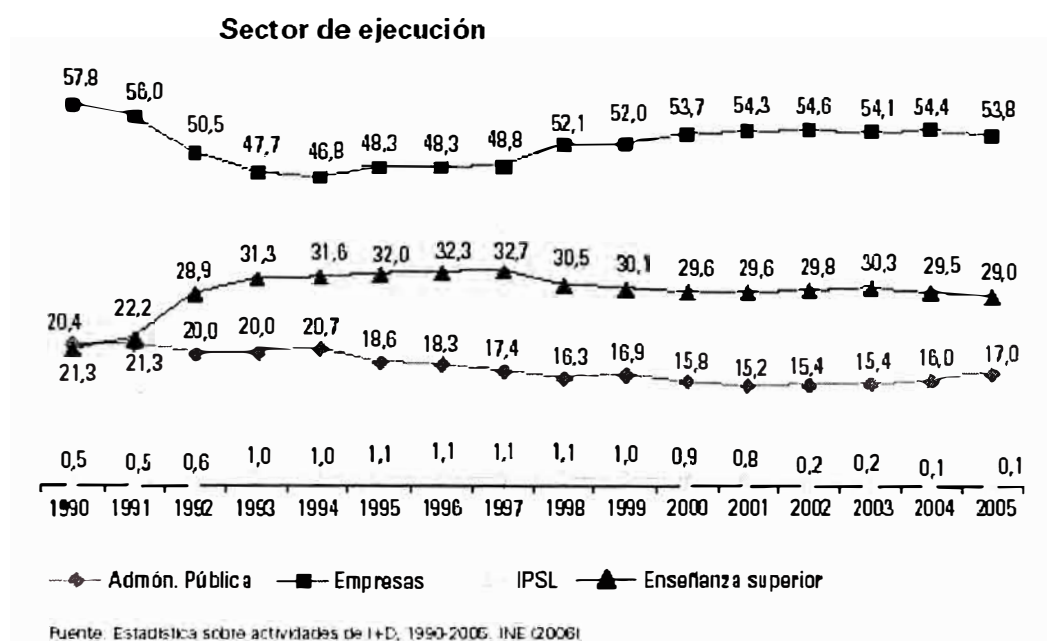
Fuente: Main Science and Technology Indicators 2008-2. OCDE (2008)

## B.- Gasto total en I+D

Lo más destacable en la distribución de dicho gasto entre los distintos sectores, tanto por lo que se refiere al origen de los fondos como a la ejecución del mismo, es la tendencia de aumento de la ejecución por parte del sector privado y el incremento de la financiación pública. El sector empresarial es el que ejecuta más de la mitad del

<sup>41</sup> “Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación 2008 - 2011” – 2006 - Madrid – España

gasto destinado a I+D. Recientemente, la evolución del gasto de las empresas muestra una notable expansión de las actividades de I+D en las de menor tamaño, novedad de interés si se tiene en cuenta que la estructura productiva de España está dominada por la pequeña y mediana empresa. Otro sector que ha crecido de manera significativa es el de la educación superior, condicionado, principalmente, por la expansión del número de universidades y su mayor contribución investigadora.<sup>42</sup>



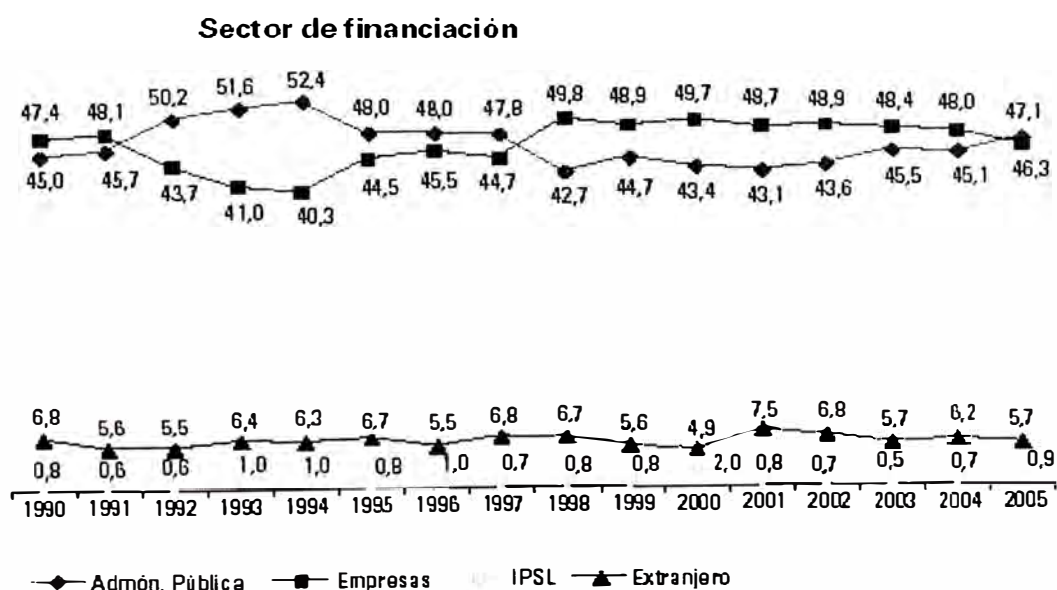
Los centros tecnológicos están demostrando una gran capacidad de dinamización del gasto privado en I+D+I: relevante capacidad dentro del ámbito de la investigación aplicada, importante papel en la formación de tecnólogos y gran capacidad de

<sup>42</sup> “Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación 2008 - 2011” – 2006 - Madrid – España

transferencia del conocimiento a empresas en forma de proyectos bajo contrato y servicios tecnológicos.<sup>43</sup>

En cuanto a la financiación de las actividades de I+D de los últimos años, se observa una tendencia negativa en la participación económica de las empresas, perdiendo peso respecto del total (un 46,3% frente al 47% del sector público), lo que supone que financian un menor gasto en investigación y desarrollo. Este descenso en términos porcentuales de la participación del sector empresarial agrava el déficit español en las inversiones de I+D y su retraso respecto a los demás países industrializados situando a España muy lejos todavía de la media de la UE-25 (54,5% del total) y del objetivo de la estrategia de Lisboa del 66% (al menos dos tercios de la inversión).

Distribución del gasto en I+D por sector de financiación y sector de ejecución (%) 1990-2005



<sup>43</sup> “Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación 2008 - 2011” – 2006 - Madrid – España

El esfuerzo en I+D en relación al nivel de riqueza representa actualmente el 1,13 % del PBI. Aunque desde 1999 el gasto interno bruto como porcentaje del PIB ha consolidado su evolución positiva, todavía dista de los niveles considerados como óptimos por la UE (3%) para garantizar la sostenibilidad a largo plazo del crecimiento económico.<sup>44</sup>

#### **D.- El papel de las Empresas en el impulso a la I+D:**

La propia estructura del sistema industrial nacional español plantea dificultades a las empresas para desarrollar la cultura de la innovación, constituida en su mayoría por microempresas y pymes (más del 90%) y cuya actividad de negocio se desarrolla dentro del territorio nacional. Las empresas españolas adolecen de una baja capacidad para absorber las nuevas tecnologías como factor de rendimiento para sus actividades. En general, el nivel de conocimiento y utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) por parte de los empleados en el sector empresarial nacional es escaso, lo que contrasta con la elevada proporción en la población activa de licenciados universitarios. Un factor importante de la falta de utilización de las tecnologías de la información y la comunicación entre las empresas españolas, además de la falta de tradición científica y tecnológica en la sociedad española, es el hecho de que España sea el país europeo con uno de los mayores costes de conexión ADSL, tanto en hogares como en empresas.<sup>45</sup>

<sup>44</sup> “Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación 2008 - 2011” – 2006 - Madrid – España

<sup>45</sup> ídem

### **E.-Coordinación**

Es de vital importancia, dada la multiplicidad de agentes involucrados en el SECYT, la coordinación entre el Gobierno central y las comunidades autónomas con el fin de evitar duplicaciones y solapamientos que suponen un coste innecesario, tanto económico como en recursos humanos. Es por tanto vital para la adecuada articulación del sistema español de ciencia y tecnología la mejora tanto de la coordinación entre los diferentes actores.<sup>46</sup>

## **3. LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN CHILE**

En Chile hasta mediados del siglo XX, la actividad científica en general, así como la investigación careció de relevancia. Es recién a partir de la década de los 40's que se comienza el interés de algunos organismos universitarios especializados en investigación científica y tecnológica, para luego poco a poco ir proliferando este interés, hasta lograr dar forma a una red científica encargada de la promoción del desarrollo tecnológico. Es así como en los años 50's se crea en Chile, una serie de empresas publicas en sectores estratégicos, donde la tecnología evolucionaba rápidamente (petroquímica, energía, siderurgia), y junto con ellas el nacimiento de instituciones estatales orientadas a apoyar una rápida absorción y adaptación de las nuevas tecnologías, con el único fin de fortalecer los sectores considerados estratégicos. Pero como era de esperarse a pesar que los principales sectores de la economía de ese entonces, no encontraban de por sí una motivación explícita en el

---

<sup>46</sup> “Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación 2008 - 2011” – 2006 - Madrid – España

desarrollo de la investigación y desarrollo; primero porque se trataban de empresas extranjeras que se dedicaban básicamente a la explotación de los recursos naturales, y segundo que el poco interés hacia la I+D, eran con recursos gastados en sus países de origen.<sup>47</sup>

Ya hacia mediados de los años sesenta se experimenta una nueva visión política que da lugar a una nueva “ola” de institutos, destinados esta vez a satisfacer las necesidades de procesos productivos tecnológicamente más complejas. En ese marco, en 1965 se creó la Comisión Chilena de Energía Nuclear; en 1968 el Instituto de Investigaciones Tecnológicas (INTEC); en 1970 –ya nacionalizada y estatizada la industria extractiva del cobre, principal actividad minera del país- el Centro de Investigaciones Mineras y Metalúrgicas (CIMM); y, en 1973, el Instituto Nacional de Normalización (INN). A la fecha, no se tiene mayores cambios en la estructura de los institutos públicos, con la excepción de la fusión en el año 2003 del INTEC con la Fundación Chile, siendo además el hecho más importante la creación de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) en 1967 como una entidad dependiente del Ministerio de Educación; con la misión de asesorar al gobierno en el campo de la Ciencia y la Tecnología. Su misma constitución reflejó la nueva mirada y la importancia que el Estado asignaba al desarrollo científico y tecnológico en el país y, desde su inicio y hasta la actualidad, ha desempeñado en este campo una función sólo comparable a la de la CORFO. Como desde sus orígenes ha actuado básicamente como administradora de subsidios a proyectos de

<sup>47</sup> “Investigación y Desarrollo en Chile” – Alvaro Briones – FORESIGHT – 2005 – Chile

investigación presentados principalmente por las universidades, su operatoria, incluso hoy en día, se muestra claramente sesgada hacia la ciencia básica.<sup>48</sup>

Pero el mayor dinamismo que pretendió tener el estado en Chile en la investigación y desarrollo, acompañó a la expansión de instituciones con un mayor incremento del gasto en I+D, que paso de 0.07% del PBI en 1961 hasta 0.40 en 1973, y en la actualidad se tiene un 0.7% en el 2004, según los últimos datos oficiales.<sup>49</sup> A manera de comentario, se tiene que posterior a 1973, producto de la privatización de empresas públicas y la política de autofinanciamiento que afectó a las universidades e institutos estatales, la participación del sector en el gasto nacional en I+D, tuvo una fuerte baja, ocasionando la disminución de la participación de las universidades en el gasto nacional en I+D significó un incremento de la participación de los institutos públicos en él, aunque buena parte de dicho incremento se basó en la obtención de financiamiento no fiscal debido a la política de autofinanciamiento que también los afectó. De este modo la actividad de estos institutos, si bien en cierto modo acentuó la interacción con el sector productivo privado, terminó en gran medida limitada a la prestación de una basta gama de servicios que incluían de manera destacada la metrología y la certificación con una reducción consecuente de las líneas de investigación de más largo plazo.<sup>50</sup>

Mas adelante fueron creados fondos, destinados a financiar la actividad de I+D, dentro de los que destacan el FONDECYT, en 1981(Fondo Nacional de Desarrollo

---

<sup>48</sup> “Investigación y Desarrollo en Chile” – Alvaro Briones – FORESIGHT – 2005 – Chile

<sup>49</sup> ídem

<sup>50</sup> ídem

Científico y Tecnológico) y el FONDEP, en 1983 (Fondo de Desarrollo Productivo). El primero de ellos fue creado como dependencia de la CONICYT, orientado a estimular la investigación científica y tecnológica de excelencia y es, hasta el día de hoy, el Fondo estatal que financia la actividad científica de las universidades. El FONDEP, por su parte, fue creado como dependencia de CORFO y estaba destinado a servir de mecanismo de subsidio directo a las actividades de investigación, desarrollo y adaptación de tecnología llevadas a cabo por el sector productivo.<sup>51</sup>

Es importante resaltar el giro institucional que se da en los años 90's, por un lado se mantuvo la esencia del autofinanciamiento de las instituciones públicas de I+D, el mismo que motivo un mayor acercamiento hacia el sector productivo con el propósito de poder acceder a los fondos concursables destinados a financiar la I+D. Vale decir que fue la normatividad exigida para el uso de estos fondos, lo que motivó un mayor acercamiento de las instituciones públicas con el sector productivo chileno. El principal cambio fue la articulación de estas actividades en un "Programa de Ciencia y Tecnología" que fue puesto en marcha en 1992 y estuvo destinada a coordinar la gestión de los fondos y el desarrollo y actividades de los institutos públicos. Este Programa nació dotado de un capital de US\$ 155 millones, de los cuales 94 provinieron de un crédito del BID y el resto fue aportado por el Estado chileno. Los recursos destinados al financiamiento directo de las actividades de I+D fueron canalizados por intermedio de tres fondos. El ya descrito FONDECYT que no sufrió mayores modificaciones en su operación y dos nuevos fondos que sustituyeron

<sup>51</sup> "Investigación y Desarrollo en Chile" – Álvaro Briones – FORESIGHT – 2005 – Chile



al antiguo FONDEP: el Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico (FONTEC) y el Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDEF). La coordinación general del programa recayó en el Ministerio de Economía, en tanto que la administración de FONTEC correspondió a CORFO y la de FONDEF y FONDECYT a CONICYT.<sup>52</sup>

Posteriormente, se creó un nuevo programa denominado Programa de Innovación Tecnológica, ejecutado entre 1996 y 2000. Este nuevo programa se financió en su totalidad con recursos nacionales y se concentró en la innovación tecnológica. Entre sus propósitos estuvo incrementar el rol de las empresas privadas en las actividades de innovación, apoyar acciones de transferencia tecnológica de alto impacto y fortalecer la infraestructura tecnológica y de información. También se orientó a la investigación y desarrollo hacia la innovación y modernización de las instituciones públicas y el perfeccionamiento de los instrumentos relacionados con el impulso y difusión de la innovación tecnológica en Chile. Como consecuencia de los resultados obtenidos quedó definido, primero que el FONDEF, tenga como misión el impulso y fortalecimiento de las actividades de I+D en universidades y centros de investigación sin fines de lucro, públicos o privados, privilegiando aquellas cuyos resultados tuviesen directa incidencia sobre la actividad productiva y el desarrollo económico y social del país. Con ese propósito está diseñado de manera que los proyectos aprobados sean financiados en forma tripartita por el propio Fondo, por las instituciones ejecutantes de los proyectos y por las empresas interesadas en los resultados de los mismos. Mientras que el FONTEC tuvo como objetivo el incentivo

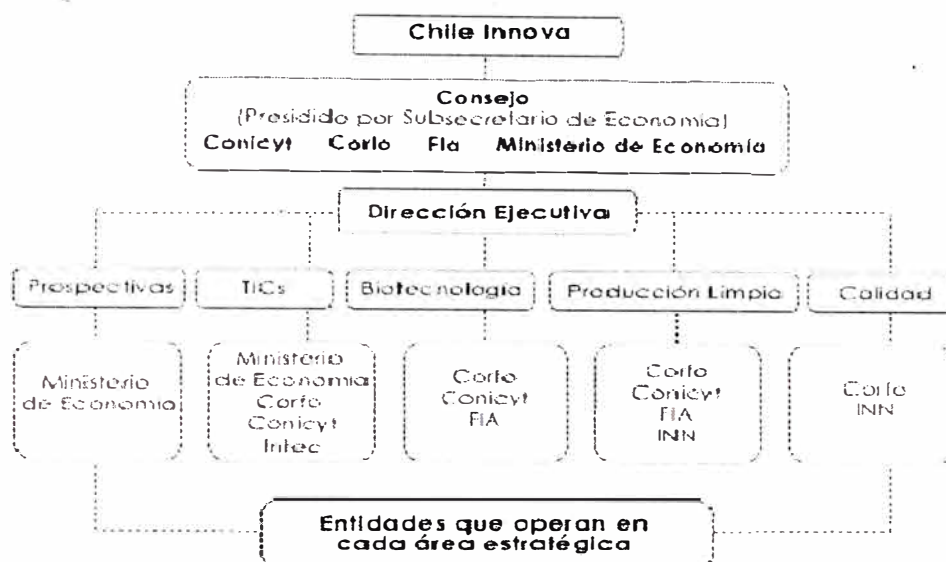
<sup>52</sup> “Investigación y Desarrollo en Chile” – Álvaro Briones – FORESIGHT – 2005 – Chile

directo de la innovación tecnológica en las empresas. Para ese efecto cofinancia proyectos presentados directamente por éstas o por asociaciones gremiales empresariales, relacionados con iniciativas de innovación, infraestructura y provisión de servicios. Otros fondos destinados a financiar la Investigación y Desarrollo en Chile son: la FIA (Fundación para la Innovación Agraria), creada en los ochenta y reactivada en 1994, FDI (Fondo de Desarrollo e Innovación), creada en 1995 como dependencia del CORFO. Pero COFRO reformuló sus fondos de apoyo extinguiendo el FONTEC y el FDI y creando en su substitución “Innova Chile”, Este sistema estaba dividido en cuatro áreas: Área de Emprendimiento; “Área de innovación precompetitiva e interés público”; “Área de innovación empresarial” y “Área de transferencia tecnológica”.<sup>53</sup>

A partir del año 2001, se pone en marcha un programa denominado “Chile Innova”, que tiene como finalidad coordinar la gestión de fondos públicos, así como implementar nuevas actividades vinculadas a la investigación y desarrollo tecnológico. Este programa cuenta con US\$ 200 millones, de los cuales US\$ 100 millones son financiados por un crédito del Banco Interamericano de Desarrollo y US\$ 100 millones por el propio estado chileno. Su principal objetivo es contribuir al aumento de la competitividad apoyando la innovación y el desarrollo tecnológico en áreas estratégicas de la economía nacional. Para lograr esto último definió cinco áreas de operación: Prospectiva Tecnológica, Tecnologías de Información y

<sup>53</sup> “Investigación y Desarrollo en Chile” – Álvaro Briones – FORESIGHT – 2005 – Chile

Comunicaciones, Biotecnología, Producción Limpia y Fomento a la Calidad. La estructura de la organización de Chile Innova es la siguiente:



Como se muestra, las 5 áreas de operación están a cargo de cuatro instituciones: Ministerio de Economía, CORFO, CONICYT, FIA y CONICYT. Donde los principales ejecutores de las actividades de I+D en Chile están agrupados en el Directorio Nacional de Centros Científicos y Tecnológicos, donde el 85% de estos centros dependen de una universidad.

Mientras que los campos socioeconómicos de aplicación de estos centros se muestran en el cuadro siguiente, donde resaltan: agricultura, silvicultura y pesca con una participación cercana al 40%, seguida por el sector industrial y el medio ambiente entre los más principales.

**DISCIPLINAS Y CAMPOS SOCIOECONOMICOS DE APLICACIÓN DE LOS  
CENTROS CIENTIFICO TECNOLOGICOS EN CHILE**

<b>Disciplinas científicas y tecnológicas</b>	<b>%</b>	<b>Campos socioeconómicos de aplicación</b>	<b>%</b>
Ciencias exactas y naturales	31,5	Agricultura, silvicultura y pesca	38,6
Ciencias de la ingeniería	34,5	Sector industrial	36,3
Ciencias médicas	16,1	Energía	6,4
Ciencias silvoagropecuarias	34,1	Servicios sanitarios	19,5
Ciencias sociales	13,5	Medio ambiente	35,2
Ciencias jurídicas, económicas y administrativas	7,5	Transporte, Comunicaciones y Telecomunicaciones	13,9
Humanidades	6,0	Planificación del desarrollo	11,6
Artes	2,2	Avance general del saber	16,1

Los centros pueden dedicarse a varias disciplinas e impactar a distintos campos socioeconómicos de aplicación, por lo que la suma de los porcentajes excede a 100.

#### **4. LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN MEXICO**

México planteo sus objetivos y estrategias a seguir, según se muestra a continuación:

- Mantener un financiamiento creciente y sostenido para la CTI
- Mantener incrementos anuales del gasto Federal en Ciencia y Tecnología para lograr en el corto plazo el 1.0 % del PBI, estimulando la participación del sector privado en forma creciente a través de programas y estrategias hasta alcanzar el 3.0 % del PBI en el mediano Plazo.
- Incorporar en el financiamiento de la ciencia, tecnología y la innovación a los sectores publico y privado aso como a las agencias internacionales con un horizonte de mediano plazo.
- Considerar la política del Gasto público en CyT como un instrumento fundamental para promover una mayor inversión privada y movilizar recursos para atender las demandas y problemas sociales.

- Asegurar la permanencia y el crecimiento continuo del incentivo fiscal a las actividades científicas y tecnológicas así como avanzar en su ampliación y profundización como un mecanismo que haga de la innovación una palanca de crecimiento económico y de bienestar social.
- Establecer las condiciones favorables para el desarrollo de fondos de capital de riesgo en sus diversas modalidades: capital semilla, Ángeles inversionistas, Venture Capital, etc.
- Fortalecer el fondo de garantías para facilitar el acceso al crédito para proyectos tecnológicos.
- Promover una mayor inversión pública y privada en el desarrollo de ciencias básicas, aplicadas y en el campo tecnológico.
- Invertir selectivamente en infraestructura educativa, científica y tecnológica mediante el financiamiento no tradicional como el canje por deuda en la creación de capacidades de C&T o mediante la creación de fondos específicos como, bonos verdes, entre otros.”<sup>54</sup>

En el caso de México se debe revisar con especial atención el caso de los estímulos fiscales y como estos se han desempeñado.

### ***Estímulos Fiscales:***

Es de importante remarcar que en México se viene desarrollando un programa de apoyo del Gobierno Federal para los contribuyentes del Impuesto Sobre la Renta, que

<sup>54</sup> “Programa Especial de Fondos e Instrumentos Financieros” (Versión Final) – Jorge Mugerza – Consultor CONCYTEC – 2006 – Lima - Perú

hayan invertido en proyectos de investigación y desarrollo de tecnología dirigidos al desarrollo de nuevos productos, materiales o procesos. Siendo para el gobierno mexicano, es este el camino para incentivar y promover el crecimiento y la competitividad de las empresas.<sup>55</sup>

El objetivo es potenciar los gastos y la inversión anual realizada por su empresa en proyectos realizados o en ejecución para desarrollar nuevos productos, procesos o servicios. Los beneficios del Programa de Estímulo Fiscal, están fundamentados en el artículo 219 de la Ley del Impuesto Sobre la Renta y se resumen en:

- El estímulo fiscal consistirá en un crédito fiscal del 30 por ciento de los gastos e inversiones comprobables en proyectos de desarrollo de productos, materiales y procesos de producción, investigación y desarrollo de tecnología, así como los gastos en formación de personal de investigación y desarrollo de tecnología que se consideren estrictamente indispensables para la consecución de dichos proyectos, realizados en el ejercicio, de conformidad con el Anexo Único de las Reglas de Operación del Programa.
- Dar valor agregado a sus productos, procesos y servicios como medio para tener una ventaja competitiva en el mercado.
- Potenciar el conocimiento y capital intelectual de la empresa a través de proyectos de I+DT.

<sup>55</sup> [www.conacyt.mx](http://www.conacyt.mx)

Aplicar al ISR o al Impuesto al Activo causado en el ejercicio que corresponde dicho crédito fiscal o su remanente a lo largo de 10 años en declaraciones anuales a partir de que fue otorgado.<sup>56</sup>

## **5. LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN BRASIL**

La historia de la ciencia y tecnología en Brasil se remonta a principios del siglo XX, hoy en día uno de los países en Latinoamérica que le han sacado ventaja debido principalmente al impulso liderado por el Gobierno Central. Hoy en día se tiene cerca de 60,000 científicos y tecnólogos y esta entre los 20 países que publican más artículos científicos en revistas internacionales. El sistema de Ciencia y Tecnología esta conformado por el Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq), la Coordinadora de Perfeccionamiento de la Enseñanza Superior (Capes), el Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (NNCDT), que es financiado por la Financiera de Estudios y Proyectos (Finep). Todas ellas forman en su conjunto forman el Sistema Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (SNDCT) y están orientados básicamente a la gestión y articulación de las actividades de ciencia y tecnología.<sup>57</sup>

<sup>56</sup> “Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la competitividad y el desarrollo humano 2006 – 2021” - CONCYTEC (2006)

<sup>57</sup> “Estado de la innovación de base científica en Chile: instituciones, programas, problemas y oportunidades” - Andrés Bernasconi, Ph.D. - Instituto de Estudios Políticos - Universidad Andrés Bello – 2006 – Río de Janeiro

Brasil es el país con el mayor desarrollo institucional en materia de Investigación y Desarrollo en Latinoamérica y cuenta además con mayor experiencia en campos como la sectorización y regionalización. Donde destacan tres organismos centrales:

- El Ministerio de Ciencia y Tecnología, creado en el año 1985 tomó algunas funciones que originalmente correspondían al Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, como la formulación de políticas, la elaboración de planes de desarrollo con énfasis en nuevas tecnologías y la coordinación de los institutos más importantes.
- El Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CONADECT), el cual es realmente el principal ente del fomento del desarrollo científico y tecnológico, fue la primera institución de este tipo creada en América Latina.
- La financiadora de Estudios y Proyectos (FINEP), creada en 1967 y originalmente adscrita al Ministerio de Planificación, financia proyectos científicos y tecnológicos, estudios de pre-inversión, actividades de consultaría y formación de recursos humanos en áreas definidas como prioritarias.<sup>58</sup>

El principal instrumento de política concebida por el SNDCT, de estímulo al postgrado y la investigación, fue la financiación por contrato concedido por agencia gubernamentales especializadas a través de la negociación directa con las instituciones beneficiadas. Es así como las agencias federales, encargadas del fomento de la investigación han redefinido su especialización funcional, utilizando

<sup>58</sup> [www.mre.gov.br/cdbrasil/itamaraty/web/espanhol/economia/ctec/apresent/apresent.htm](http://www.mre.gov.br/cdbrasil/itamaraty/web/espanhol/economia/ctec/apresent/apresent.htm)



su presupuesto como palanca para sus actividades. Así por ejemplo la mayor parte de recursos que tiene el CNPq se usa para costear becas y apoyos diversos al investigador, Finep se ha especializado en la concesión de préstamos para proyectos tecnológicos del sector privado y en apoyos institucionales a entidades de enseñanza e investigación. Como se puede apreciar la visión que tienen estas instituciones es mucho mas activistas que el resto de sus pares en Latinoamérica, y además si consideramos el grado de coordinación que existe entre ellas, estamos hablando de verdaderos ejes impulsores y gestores de la Ciencia y Tecnología dentro del accionar económico y social de Brasil.<sup>59</sup>

Son las universidades públicas las que en la actualidad representan los principales centros de investigación del país, ya que ellas concentran la mayoría de los cursos de postgrado que son los responsables de la formación de los nuevos investigadores, donde cerca 15,000 doctores existentes en Brasil, trabajan en universidades. Y son también las universidades públicas quienes concentran la mayor parte de las carreras universitarias. Este cuadro de institucionalización del postgrado y de ejecución de investigaciones, distingue a Brasil de los demás países en Latinoamérica. En términos comparativos se podría decir que en el tema de publicaciones científicas Brasil esta por encima de países como Austria, Polonia, Corea o Taiwán, y es que son las propias universidades las que generan la producción científica brasileña y dentro de este universo, las entidades públicas son, con un amplio margen, mas

---

<sup>59</sup> [www.mre.gov.br/cdbrasil/itamaraty/web/espanhol/economia/ctec/apresent/apresent.htm](http://www.mre.gov.br/cdbrasil/itamaraty/web/espanhol/economia/ctec/apresent/apresent.htm)

eficientes que las instituciones que las instituciones de enseñanza e investigación privadas.<sup>60</sup>

Actualmente la ocupación del espacio entre la investigación y la producción ha llevado principalmente a las universidades a ajustarse institucionalmente, ya que la nueva política tiene como principal meta una fuerte vinculación entre investigación. Desarrollo e innovación con la producción.

Recientemente se acaba de lanzar el Plan de Acción de Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo Nacional, que se realizó en conjunto con iniciativas organizadas en cuatro ejes centrales. El plan incluye:

- La expansión y consolidación del sector,
- La implementación de innovación tecnológica en las empresas,
- La investigación y desarrollo en áreas estratégicas, y
- La ciencia y tecnología para el desarrollo social,

Y entre los objetivos principales que se buscan obtener tenemos:

- Aumentar las inversiones globales en Investigación y Desarrollo interno de 1,12 por ciento del Producto Interno Bruto (PIB) en 2006, a 1,5 por ciento del PIB.

---

<sup>60</sup> [www.mre.gov.br/cdbrasil/itamaraty/web/espanhol/economia/ctec/apresent/apresent.htm](http://www.mre.gov.br/cdbrasil/itamaraty/web/espanhol/economia/ctec/apresent/apresent.htm)

- Ampliar la participación empresarial en el total de inversiones de investigación y desarrollo de 0,51 por ciento del PIB en 2006 a 0,65 por ciento hasta el 2010.
- Las becas concedidas por el Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq) será elevado de 65.000 en 2006 a 95.000 en 2010, dando énfasis a las áreas relacionadas a ingeniería y tecnología de la información.
- Serán creados 1.200 centros vocacionales tecnológicos, 1.200 incubadoras de empresas de tecnologías sociales y 2.000 nuevos telecentros.
- Crecerán las Olimpiadas de Matemáticas, con la participación de 24 millones de alumnos y la concesión de 10.000 becas de enseñanza media.<sup>61</sup>

<sup>61</sup> [www.mre.gov.br/cdbrasil/itamaraty/web/espanhol/economia/ctec/apresent/apresent.htm](http://www.mre.gov.br/cdbrasil/itamaraty/web/espanhol/economia/ctec/apresent/apresent.htm)

**DESEMPEÑO DE LA INVESTIGACIÓN Y  
DESARROLLO EN EL PERU**

## **1. EL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN EL PERÚ**

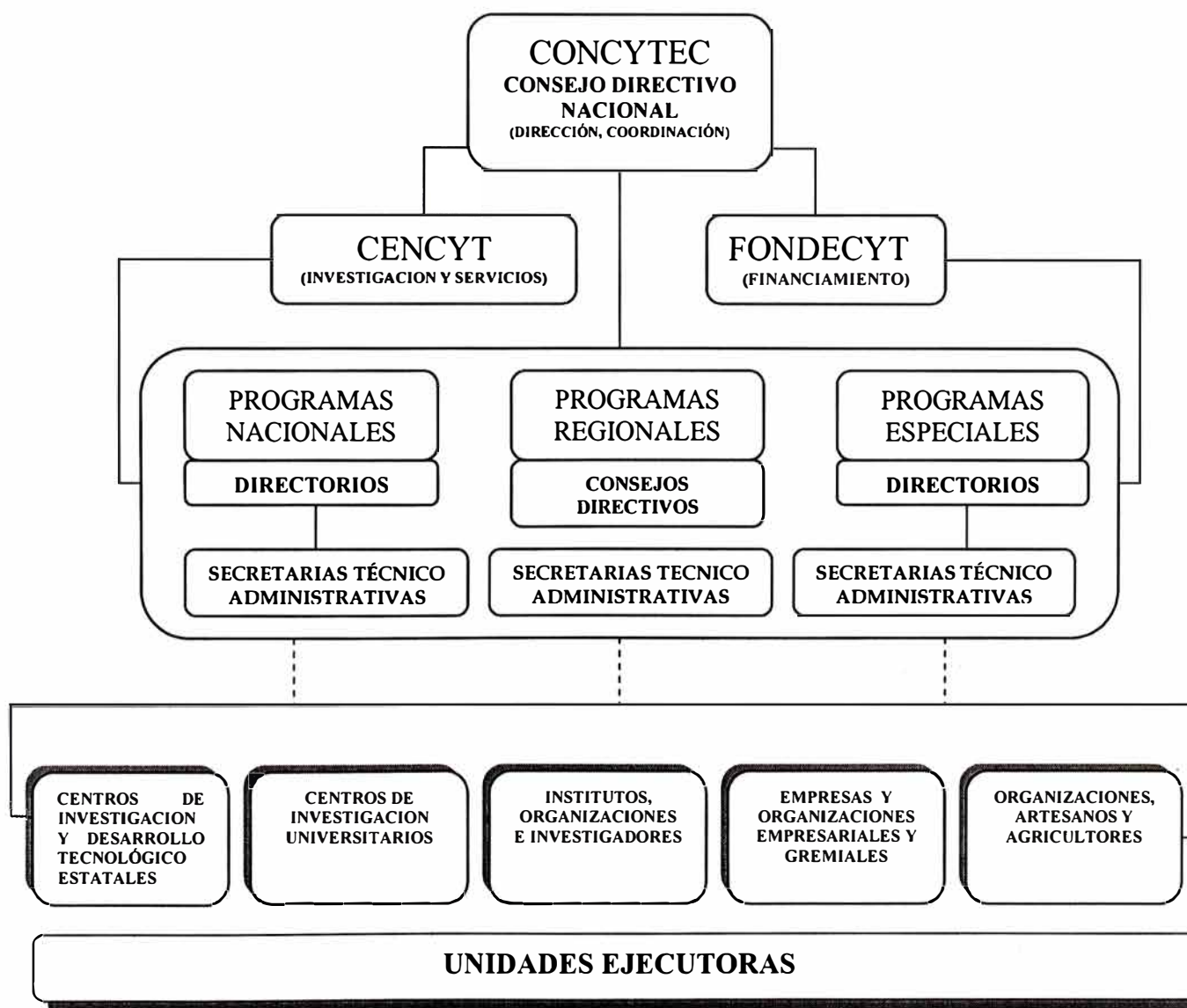
Actualmente tenemos el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SINACYT) que fue creado por la Ley 28303, y es un instrumento interinstitucional, que debe ser fortalecido, dada la importancia que tiene para el crecimiento económico la Ciencia y Tecnología.

Donde se tiene al Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC) como el eje rector de dicho sistema. Cuenta además con un Fondo Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación Tecnológica (FONDCEYT), que en la actualidad ya se encuentra en funcionamiento y es el encargado de la administración de los recursos financieros destinados a la ciencia y tecnología.

Se han definido además que dicho sistema debería trabajar enmarcado en programas, que han sido subdivididos en tres tipos: Programas Nacionales, Programas Regionales y Programas Especiales. Asimismo el sistema incluye a los demás actores que intervienen en las actividades de ciencia y tecnología, como son: Centros de Investigación y Desarrollo Estatales, las universidades, institutos de investigación, empresas y las organizaciones y artesanos que forman parte también del sistema productivo peruano.

A continuación mostraremos gráficamente como está estructurado el sistema Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación esta definido en el Perú:

## *Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación - SINACYT*



Fuente: "Anteproyecto de la Ley General de Promoción de la Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo Nacional" – Propuesta del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC) – Junio del 2003 – Lima – Perú

## 2. PRINCIPALES ACTORES DE LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN EL PERÚ

En nuestro país, los principales actores de la investigación y desarrollo, están conformados por: las instituciones públicas, las universidades, las empresas, las ONG's, y las instituciones de educación superior no universitaria privadas.

Primero debemos evaluar que según el monto de inversión estimado en investigación y desarrollo, los principales actores son las instituciones públicas, las universidades públicas, las universidades privadas, las empresas, las ONG's y las instituciones de educación superior no universitarias en ese orden.

INVERSION EN INVESTIGACION Y DESARROLLO EXPERIMENTAL (I+D) POR SECTORES E INSTITUCIONES 1997-2002						
( En dólares corrientes )						
	1997	1998	1999	2000	2001	2002
<b>TOTAL I+D</b>	<b>48.683.994</b>	<b>55.892.023</b>	<b>49.495.475</b>	<b>58.295.260</b>	<b>57.703.964</b>	<b>58.106.190</b>
Instituciones Públicas	15,903,692	21,916,738	17,770,213	21,568,006	20,674,365	17,544,583
Universidades Públicas	11,019,837	11,702,521	9,522,691	11,386,520	10,936,264	12,112,073
Universidades Privadas	10,361,539	10,092,672	9,831,268	12,536,824	13,139,953	15,078,037
Empresas	6,956,822	6,669,870	5,744,970	5,819,379	5,890,591	6,229,570
ONG's	4,076,134	5,069,415	6,144,284	6,500,801	6,573,752	6,617,768
Educación Sup. no Universitaria Priv.	365,970	440,807	482,049	483,730	489,039	524,159
<b>I + D/ PBI</b>	<b>0.082</b>	<b>0.098</b>	<b>0.096</b>	<b>0.109</b>	<b>0.107</b>	<b>0.102</b>
<b>I + D per cápita</b>	<b>1.97</b>	<b>2.23</b>	<b>1.94</b>	<b>2.25</b>	<b>2.19</b>	<b>2.17</b>

Fuente: Cuadro II.5 de la sección II. "Perú Ante La Sociedad Del Conocimiento, Indicadores De Ciencia Tecnología e Innovación 1960-2002".

Es importante remarcar la escasa importancia que le da la empresa peruana a la investigación y desarrollo, tal y como lo muestran los datos de la tabla anterior, se

estima una participación de las mismas muy por debajo de lo que se da en las instituciones públicas y las universidades, ya que en promedio entre 1997 y 2002 sólo aportó un 11.46% de la inversión en Investigación y Desarrollo en el Perú. Es importante subrayar como algo negativo, el comportamiento decreciente que tuvo los montos de inversión en Investigación y Desarrollo por parte de las empresas.

A continuación pasaremos a describir las principales características de los actores de la I+D en el Perú:

○ ***Instituciones Públicas:***

Son los más importantes, y concentran a la mayoría de profesionales, y el mayor presupuesto del Estado destinado a I+D. Entre las principales tenemos:<sup>62</sup>

- INIA
- IIAP
- INGEMMET
- IMARPE
- ITP
- IPEN

○ ***Las Universidades:***

Juegan un doble rol como agentes de desarrollo, por un lado en ellas reposa la formación de cuadros profesionales de alta calificación tanto para el sector

<sup>62</sup> “Estudio sistémico de la realidad nacional en ciencia y tecnología” (Resumen Ejecutivo) – CONCYTEC - 1998



productivo como para la oferta tecnológica, pero por otro lado también forman parte de las instituciones con capacidad de investigación científica y desarrollo tecnológico. En cuanto al rol de formación de cuadros profesionales, es notoria la diferenciación de especialidades entre las universidades públicas y las privadas; las primeras, tienden a ofrecer carreras vinculadas a especialidades de ingeniería, ciencias naturales y exactas, mientras que en las privadas predominan las carreras de administración, leyes y ciencias sociales. La universidad sigue aun hoy en día ofreciendo una serie de especialidades que no acompañan el avance de la Ciencia y Tecnología, así como a las necesidades de desarrollo productivo y social del país. La poca relevancia de ciertas profesiones respecto a la realidad peruana estaría sustentada en que no se adecuan a la demanda real de recursos humanos calificados del mercado. La universidad peruana también estaría ofreciendo carreras que tienen ya un mercado saturado, lo cual se estaría evidenciando en el hecho que muchos profesionales tienen que cumplir una serie de funciones que le corresponden a otras carreras o para las cuales no han sido capacitados. Así es como hoy las empresas prefieren contratar recursos humanos capaces de resolver problemas, antes que amplitud de conocimientos académicos y escogen a las universidades de origen de los aplicantes.<sup>63</sup>

Entre los principales problemas en el sistema universitario, como agentes de desarrollo tecnológico, se tiene:

<sup>63</sup> “Estudio sistémico de la realidad nacional en ciencia y tecnología” (Resumen Ejecutivo) – CONCYTEC - 1998

- Ausencia de integración de las actividades de investigación que desarrollan las facultades e institutos científicos y tecnológicos, sean o no de la universidad, con las actividades académicas y las de consultaría, por lo que la formación de los nuevos cuadros de investigadores no se da en la etapa formativa del estudiante.
- Escasa investigación y deficiente y deficiente vinculación con las necesidades sociales y productivas del país.
- Maximización del dictado de clases teóricas, en detrimento de la preparación, asesoría e investigación.
- Irrelevancia y desactualización de enfoque, programación, metodologías y procesos operativos de la investigación, frente al avance de las ciencias y las nuevas tecnologías.
- Bajo valor asignado por la sociedad peruana a la investigación y la tecnología, concepto que se asimila igualmente en los propios estamentos universitarios, que la ubican en última propiedad.
- El distanciamiento entre investigación y producción, está estimulado, por un lado, por la tradición del investigador orientado a la docencia o la investigación de su propio interés “a tiempo completo” o a “dedicación exclusiva”, en tanto que por su parte la industria “compra” o adquiere tecnología empaquetada a su dimensión en forma de maquinaria e insumos y demanda servicios de asesoría puntual.
- No existen incentivos económicos, ni académicos para las actividades de investigación universitaria o estatal. La iniciativa de los propios investigadores, generalmente, es el origen de las investigaciones que se

desarrollan, dentro de una carga horaria no lectiva y en la mayoría de veces, sin usuarios definidos.<sup>64</sup>

○ ***Las empresas:***

Hasta el día de hoy, están jugando un proceso de maduración técnica. Y hay que tomar en cuenta que la mayoría de ellas están en el rubro de la pequeña y micro empresa, las mismas que hacen un escaso uso de las tecnologías, y sus niveles de investigación es casi nulo. Adicionalmente a ello, la mayoría de empresas en el Perú, se dedican al comercio.

Considerando solo aquellas empresas que hacen uso de las tecnologías, tenemos las principales etapas por las que atraviesan:

- Interés en la búsqueda y selección de tecnologías adecuadas, demanda de información sobre fuentes de tecnología y sobre características de equipos, procesos, productos y mercados.
- Interés en la adaptación de tecnologías a las características locales en cuanto a escala de producción, costo relativo de los factores y mercados.
- Interés en abordar proyectos de investigación y desarrollo y de diseño de nuevos procesos.<sup>65</sup>

Pero en general, la mayoría de las empresas peruanas se encuentran en las primeras fases del proceso. Los institutos tecnológicos en cambio, están interesados por

<sup>64</sup> “Estudio sistémico de la realidad nacional en ciencia y tecnología” (Resumen Ejecutivo) – CONCYTEC - 1998

<sup>65</sup> ídem

razones de prestigio y de preferencia de sus profesionales, principalmente en la última fase. Y es así como se origina una incomunicación entre los agentes de la ciencia y tecnología (Institutos de investigación y/o universidades – empresas), problema que se agrava por la escasa capacidad de gestión tecnológica por parte del gobierno y de las mismas empresas. Por ello es importante que los institutos tecnológicos y las universidades dediquen exclusivamente su personal a trabajar en los problemas que plantea el sector productivo, y a partir de resolver estos problemas, generaran confianza en las empresas, las mismas que deberán encargar problemas mas complejos.<sup>66</sup>

La empresa actual, interactúa en un mercado competitivo impuesto por la globalización y ello demanda la capacidad de mantener una tasa sostenida al cambio técnico, para lo cual requiere crear en su estructura organizacional una función especializada en el manejo del factor tecnológico. Esta función puede ser apoyada por las universidades y los institutos tecnológicos, en la medida que estos respondan eficientemente a la evaluación y adaptación de tecnologías, el suministro de información sobre mercado, insumos técnicos, equipo o nuevos productos, la asistencia técnica en problemas de producción y el entrenamiento del personal requerido por las empresas.<sup>67</sup>

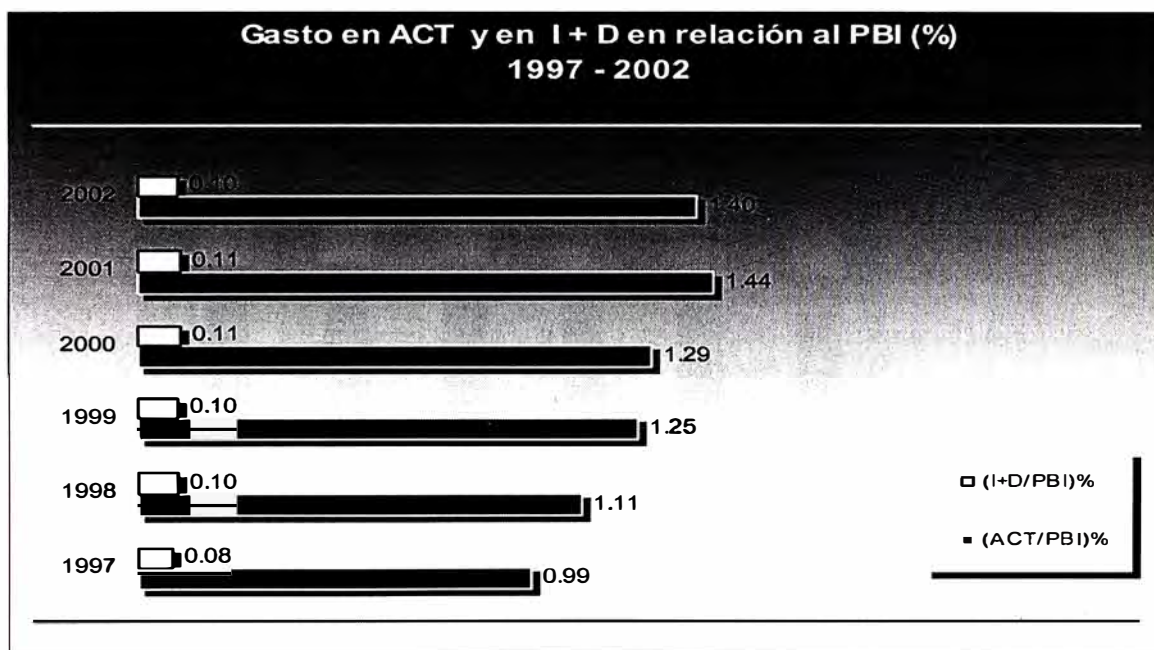
---

<sup>66</sup> “Estudio sistémico de la realidad nacional en ciencia y tecnología” (Resumen Ejecutivo) – CONCYTEC - 1998

<sup>67</sup> idem

### 3. EL GASTO EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN EL PÉRU (1997 – 2002)

El gasto en actividades de Ciencia y Tecnología tuvo una tendencia creciente desde 1997 al año 2002, sin embargo el gasto en Investigación y Desarrollo como porcentaje del PBI mantuvo sus niveles alrededor del 0.10%, el cual se considera aun insuficiente.

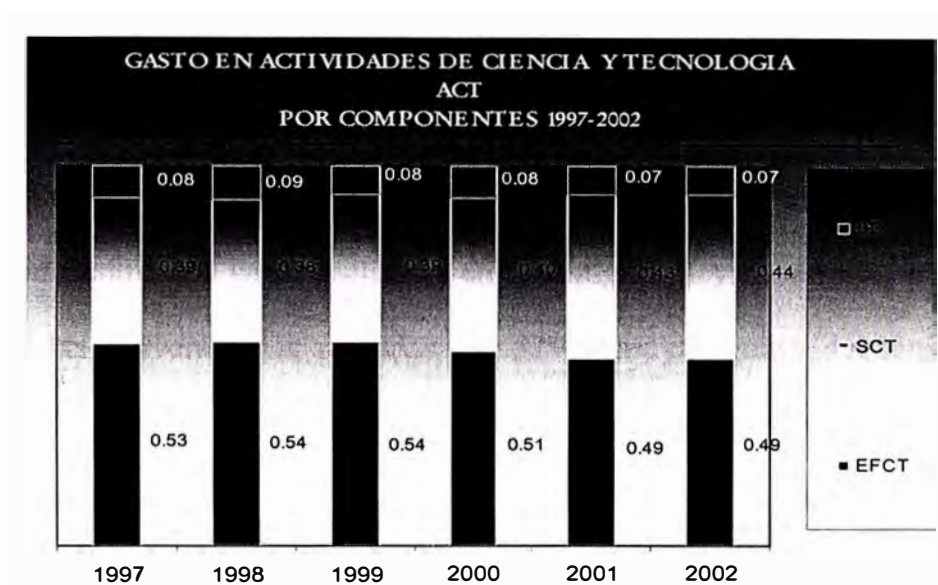


Fuente: CONCYTEC - Perú Ante la Sociedad del Conocimiento - Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación 1960-2002

Si solo consideramos el comportamiento que tuvo los niveles del gasto, estos nos muestran que no van de la mano con los avances científicos y tecnológicos que se vienen dando en la humanidad y menos aun si consideramos el escenario que se tiene hoy con la globalización que demanda incrementar nuestros conocimientos o mejorar

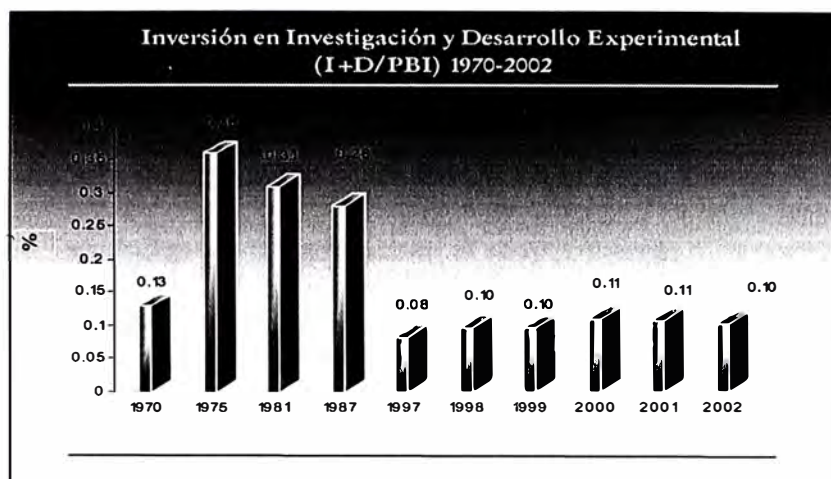
nuestros productos, procesos, etc., por ende la importancia de contar con mayores recursos para investigación y desarrollo.

Si tomamos que porcentaje representa el gasto en investigación y desarrollo del total gastado en actividades de ciencia y tecnología, encontramos que este fue decreciendo a partir de 1997 hasta el 2002, donde representa apenas el 7%.



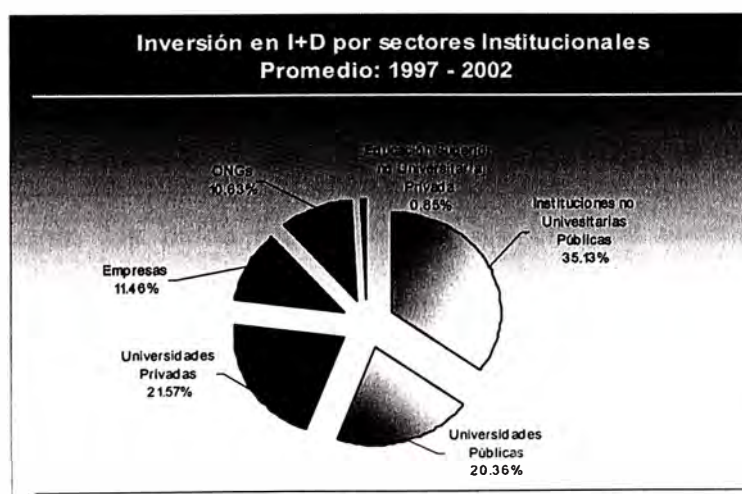
Fuente: CONCYTEC - Perú Ante la Sociedad del Conocimiento - Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación 1960-2002

Históricamente la inversión en investigación y desarrollo experimental fue superior en décadas pasadas, tal y como lo muestra el gráfico adjunto. Sin embargo en los últimos años se tuvo un pequeño incremento, pasando de 0.08% del P.B.I. en 1997 hasta 0.10% en el año 2002.



Fuente: CONCYTEC - Perú Ante la Sociedad del Conocimiento - Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación 1960-2002

En el periodo 1997 – 2002, del universo del sector institucional, son las instituciones no universitarias públicas (35.13%) las que tienen un mayor porcentaje de participación dentro del gasto realizado en investigación y desarrollo, en segundo lugar están las universidades privadas (21.57%), muy seguido de cerca por las universidades públicas (20.36%). Pero lo mas resaltante es la baja participación que tiene la empresa (11.46%), dentro del gasto en investigación y desarrollo.



Fuente: CONCYTEC - Perú Ante la Sociedad del Conocimiento - Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación 1960-2002

“Desempeño de la investigación y desarrollo en el Perú”

Por otro lado tenemos, cuales han sido en el año 2002, las instituciones que dedican mayor inversión a la investigación y desarrollo en el Perú. Donde se puede apreciar que son las universidades (6) las que tienen el mayor interés o importancia dentro del proceso de investigación y desarrollo en el Perú, seguido por las instituciones públicas (4), dentro de las 10 principales instituciones.

<b>INSTITUCIONES DEDICADAS POR SU MAYOR INVERSION EN INVESTIGACION A NIVEL NACIONAL Y DESARROLLO EXPERIMENTAL (I + D) - 2002</b>	
<b>Instituciones Ubicadas en los diez primeros lugares</b>	<b>Valores en dólares corrientes</b>
1° Universidad Peruana Cayetano Heredia - UPCH	3,250,329
2° Universidad Nacional San Agustín Arequipa - UNSA	2,907,836
3° Instituto Nacional de Investigación Agraria - INIA	2,398,870
4° Instituto del Mar del Perú - IMARPE	2,385,005
5° Instituto Tecnológico Pesquero - ITP	2,198,788
6° Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - CONCYTEC	2,083,081
7° Universidad Nacional Mayor de San Marcos - UNMSM	2,159,680
8° Universidad de Lima - UL	1,919,680
9° Pontificia Universidad Católica del Perú - PUCP	1,100,083
10° Universidad Nacional de Ingeniería - UNI	864,354

Fuente: Cuadro II.12 de la sección II. "Perú Ante La Sociedad Del Conocimiento - Indicadores De Ciencia Tecnología e Innovación 1960-2002".

A pesar que según los datos mostrados en los cuadros anteriores, se tiene un creciente gasto en investigación y desarrollo, su nivel aún está por debajo de los estándares internacionales e inclusive de los países vecinos.



## 4. FINANCIAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN EL PERÚ

La realidad peruana del financiamiento de las diferentes actividades en ciencia, tecnología e innovación es muy heterogénea. En algunos casos, existen instrumentos que están actuando apropiadamente, en otros casos hay insuficiencia de recursos, en otros hay vacíos importantes, en otros hay deficiencias de gestión. Esta diversidad es característica de muchas otras actividades en el país y también de otros países de la región. Por consiguiente, es importante el análisis que permite discriminar aquello que debe ser reforzado y potenciado, de aquello que debe ser modificado y de aquello que debe ser creado. En ese contexto de análisis, se presenta la siguiente descripción general del financiamiento CTI. Para tales efectos, es conveniente tener una visión sintética sobre los instrumentos existentes en el país. En el cuadro siguiente se muestra cual es el estado de las líneas de financiamiento existentes para la investigación y desarrollo.<sup>68</sup>

<b>C. I+De innovación</b>	
C.1 Transferencias directas gubernamentales	Parcial, limitado
C.2 Fondos concursables horizontales	Existe, limitado
C.3 Fondos concursables verticales	No existe
C.4 Financiamiento por empresas	Escaso
C.5 Financiamiento para transferencia tecnológica local	No existe
C.6 Licitaciones públicas	Escaso
C.7 Crédito tributario a I+D	No existe

<sup>68</sup> “Financiamiento del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación del Perú” - Jorge Yutromic – 2001 – Lima - Perú

Del análisis del cuadro anterior podemos concluir que en Perú existen unos pocos de los instrumentos que forman parte de un sistema de financiamiento de investigación y desarrollo moderno.

Un análisis del financiamiento de la investigación y desarrollo en el Perú, nos lleva a lo siguiente:

En general, se puede afirmar que en Perú no existe un sistema nacional de financiamiento para la I+D que tengan las características de la cobertura, integración y profundidad que son necesarios para asegurar el impacto que justifica este tipo de iniciativas. En realidad, lo que existen son partes o componentes con los que se puede integrar y construir un tal sistema. Desde esa perspectiva, Perú está en una posición interesante para aprovechar la experiencia internacional, ya que de mediar decisiones apropiadas y recursos suficientes, puede realizar en menor período de tiempo lo que en otros países ha tomado una década.<sup>69</sup>

El financiamiento para la I+D está bastante distribuido tanto en mecanismos como en instituciones operadoras. Las fuentes de financiamiento actualmente existentes son: transferencias gubernamentales, canje de deuda internacional, donaciones y acuerdos internacionales, aportes vía leyes y, naturalmente, financiamiento empresarial. Los organismos operadores son: CONCYTEC, COFIDE, organismos gubernamentales diversos, agencias específicas, organismos no gubernamentales. Los montos de

<sup>69</sup> “Financiamiento del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación del Perú” - Jorge Yutromic – 2001 – Lima - Perú

inversión son muy variados, también. Mientras CONCYTEC invierte MUS\$3,3/año, INCAGRO planea invertir MUS\$129,0 en diez años, FITELE destina MUS\$1,0 de su presupuesto a proyectos tecnológicos (de un total de aproximadamente MUS\$12,0 por año) y PROFONANPE administra un patrimonio actual de MUS\$ 28,8. Esta variedad, que es una característica de la realidad peruana, es posible que aumente.<sup>70</sup>

Las necesidades se reflejan en la baja capacidad de I+D e innovación del país e incluso en la limitada capacidad para asimilar la transferencia tecnológica internacional. Medido como gasto, según la información oficial, la I+D no representa más que 0,1% del PIB. No obstante, es mucho más expresivo el relato de muchas personas, que reflejan su inquietud e incluso angustia por el desaprovechamiento de sus capacidades y las de sus instituciones y empresas.<sup>71</sup>

En la actualidad, prestan un especial análisis el recientemente creado Fondo Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación Tecnológica (FONDECYT) y el Programa de Ciencia y Tecnología del Fondo BID, ambos tienen un aporte especial a la gestión y promoción de la ciencia y tecnología en el Perú. Por un lado tenemos el FONDECYT, que es un órgano descentralizado, adscrito al CONCYTEC, según su creación mediante ley. Este debería contar con patrimonio propio y gozar de autonomía económica, administrativa y financiera, ajustándose a la política y prioridades que señale el CONCYTEC, pero en la actualidad esta siendo administrada con fondos asignados al CONCYTEC, mejor dicho esta operando como

<sup>70</sup> “Financiamiento del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación del Perú” - Jorge Yutromic – 2001 – Lima - Perú

<sup>71</sup> ídem

parte del mismo. Y tiene como misión: captar, gestionar, administrar y canalizar recursos, de fuente nacional y extranjera, destinados a actividades de CTeI en el país. Mientras que el Programa de Ciencia y Tecnología, es un programa recientemente creado y que cuenta con 36 millones de dólares, de los que 25 constituyen el préstamo del BID y 11 la contrapartida del presupuesto público, y esta orientado básicamente a promover la competitividad productiva basada en la investigación científica y la innovación tecnológica, a través del financiamiento mediante concurso de proyectos de investigación científica e innovación desarrollado en empresas básicamente.

Otra fuente de financiamiento importante que aun no ha sido del todo aprovechada es la que brindan el Canon, ya que mediante la Ley del Canon y sus modificatorias<sup>72</sup> dispone que los Gobiernos Regionales estén obligados a transferir el 20 % (veinte por ciento) de sus ingresos percibidos por canon a las universidades públicas de su circunscripción destinado exclusivamente a la inversión en investigación científica y tecnológica que potencie el desarrollo regional. Las universidades públicas incorporaran en sus presupuestos como fuente de financiamiento Donaciones y Transferencias. Asimismo por Ley 28562 se define que estas inversiones serán para gastos en obras de infraestructura y equipamiento y prohíbe explícitamente usar los recursos provenientes del canon en pagos de remuneraciones o retribuciones de cualquier índole.<sup>73</sup>

---

<sup>72</sup> Ley 27506, modificada por Leyes 28077 y 28277

<sup>73</sup> “Programa Especial de Fondos e Instrumentos Financieros” – Jorge Mugerza (Consultor) – CONCYTEC - 2006

Bajo esta normatividad las universidades e institutos nacionales, según estimado a grosso modo, dispondrían – en base a las cifras estimadas de las transferencias del 2006- una cifra del orden de los S/ 172.0 millones por concepto del CANON (20% del ingreso por Canon del Gobierno Regional-25%), Regalía Minera (5%) y el FOCAM (10%). Es así como la Universidad La Molina ha iniciado el uso de estos recursos en un Concurso de Innovación Tecnológica-ULAM versión 2006 con el fin de facilitar la labor de investigación de los docentes y alumnos. Al respecto, este tipo de concursos son interesantes sobre todo porque tienen fondos del canon asegurados. Sin embargo, se observa que la Universidad sigue en su cubículo. Los elegibles de estas modalidades deben ser la universidad-empresa o gestor de negocios con aportes financieros complementarios y sobre todo con participación de los usuarios a fin de lograr reforzar el vínculo Universidad-empresa que hoy esta desarticulado.<sup>74</sup>

## **5. INFRAESTRUCTURA Y COOPERACIÓN INTERNACIONAL DE LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN EL PERÚ**

### ***Infraestructura para la Investigación y Desarrollo:***

La infraestructura física nacional disponible para el apoyo de la Ciencia y Tecnología esta conformado por los laboratorios, plantas pilotos, unidades de información y equipamiento disponibles en los Centros de Investigación, Universidades y

---

<sup>74</sup> “Programa Especial de Fondos e Instrumentos Financieros” – Jorge Mugerza (Consultor) – CONCYTEC - 2006

Empresas. La misma que es insuficiente y por lo general bastante antigua, y en algunos casos obsoleta. A pesar que todos los centros estatales dedicados a la investigación y desarrollo están equipados con laboratorios, estos cuentan con equipos que no son renovados en la mayoría de casos, encontrándose obsoletos y/o sin uso.<sup>75</sup>

Son los institutos vinculados al sector agrario, pesquero, minero y energético los que concentran la mayor parte de la infraestructura disponible en las instituciones del Estado. Así por ejemplo, el INIA cuenta con 9 estaciones experimentales ubicadas en igual número de localidades del país, las mismas que en su conjunto agrupan 56 laboratorios e instalaciones complementarias para el análisis de suelos y aguas, el control integrado de plagas, biotecnología, semillas, campos experimentales y bancos de germoplasmas; del mismo modo el Instituto de Investigaciones de la Amazonia IIAP, cuenta con 7 estaciones experimentales ubicadas en las principales ciudades de la Selva, y tiene laboratorios de suelos, microbiología y acuicultura; el Instituto del Mar del Perú (IMARPE), cuenta con 7 laboratorios costeros, y embarcaciones para investigaciones costeras, el Instituto Tecnológico Pesquero ha instalado cinco plantas pilotos en líneas de manipuleo y conservación, alimentos congelados, pastas y embutidos, curados y fermentados y conservas; además de laboratorios de química, bioquímica y nutrición, instrumentación y microbiología; el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), cuenta con laboratorios de imágenes satelitales, petromineralógico, química analítica e información geográfica; el

---

<sup>75</sup> “Estudio sistémico de la realidad nacional en ciencia y tecnología” (Resumen Ejecutivo) – CONCYTEC - 1998

Instituto de Energía Nuclear (IPEN), dispone de dos reactores nucleares, y una planta de producción de radioisótopos, una planta de irradiación multiuso y laboratorios de aplicaciones industriales, hidrológicas y ensayos no destructivos.

El Instituto Geográfico Nacional (IGN) y Geofísico del Perú, cuentan con una estación permanente de rastreo satelital, el primero de ellos y con observatorios en Huancayo y Jicamarca y una estación telemétrica en Ancón el segundo. El Instituto Nacional de Salud tiene laboratorios de salud pública, alimentación y nutrición, control de la calidad y productos biológicos. Los institutos Nacionales de Telecomunicaciones (INICTEL) y Construcción (SENCICO), cuentan con laboratorios de radiocomunicaciones y telemática y de ensayo de materiales, respectivamente.<sup>76</sup>

Los laboratorios de las universidades e institutos tecnológicos se dedican fundamentalmente a la enseñanza, y los laboratorios de empresas sirven principalmente a las labores de su propia producción, salvo aquellas pocas que se dedican a servicios tecnológicos o que han incursionado en la investigación y desarrollo.

### ***La Cooperación Internacional en la Investigación y Desarrollo:***

En el Perú, el contacto internacional en los campos científicos y técnicos se efectúa a través de diferentes canales que funcionan en su mayoría en forma desarticulada.

<sup>76</sup> “Estudio sistémico de la realidad nacional en ciencia y tecnología” (Resumen Ejecutivo) – CONCYTEC - 1998

Entre los principales problemas que se han detectado en el uso de oportunidades e la cooperación internacional, tenemos:

- La débil organización de las contrapartes científicas y tecnológicas nacionales que deben elaborar y ejecutar proyectos dentro de los lineamientos de la cooperación internacional.
- La falta de articulación entre los sectores de actividad pública y de estos con el sector productivo para la captación conjunta de oportunidades de cooperación en beneficio del desarrollo del país.
- La incipiente sistematización de información en posibilidades de cooperación técnica y científica internacional.<sup>77</sup>

<sup>77</sup> “Estudio sistémico de la realidad nacional en ciencia y tecnología” (Resumen Ejecutivo) – CONCYTEC - 1998



**ANALISIS DE LA INVESTIGACIÓN Y  
DESARROLLO EN EL PERÚ**

## 1. DIAGNOSTICO DE LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN EL PERÚ

Durante la década de los noventa, la política de ajuste estructural que se vivía en esa época y el régimen autoritario, deterioraron las condiciones para las actividades de ciencia y tecnología en el Perú. Por un lado se tuvo una apertura incontrolada que debilitó la capacidad endógena, y a su vez restaron importancia a las instituciones comprometidas con la ciencia y tecnología, las mismas que perdieron presencia y peso político. Y esta tendencia se ha venido agudizando durante la presente década, donde la importancia de la ciencia y la tecnología dentro de los planes de política nacional para el desarrollo, son casi nulas, y cumplen hoy en día casi un papel decorativo.<sup>78</sup>

Según el último dato oficial para el 2004, la inversión en I+D en el Perú fue solo el 0.1% del P.B.I.<sup>79</sup>, de esta inversión el Estado financia aproximadamente el 55% de los cuales las tres quintas partes están concentradas en Lima y Callao. Por otro lado se tiene que las actividades de I+D y de servicios técnicos de los institutos públicos de investigación están mal articuladas con la demanda del sector productivo, a pesar que destinan el 92% de su gasto total a actividades de ciencia y tecnología (ACT) en el ámbito de la prestación de servicios científicos y tecnológicos (SCT). Los SCT provistos por estos institutos representan, en conjunto, el 60% del gasto nacional en

<sup>78</sup> “Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la competitividad y el desarrollo humano 2006 – 2021” - CONCYTEC (2006)

<sup>79</sup> Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología 2004 (ENCYT – 2004) - CONCYTEC

SCT. De nueve institutos públicos de investigación estudiados en el 2003, tres daban algún tipo de apoyo técnico a servicios públicos, cuatro daban apoyo técnico a funciones regulatorias y seis promovían el cambio técnico en la economía, aunque con mucha dificultad. Por su parte, sólo tres universidades han establecido, aunque con escasos resultados, servicios de apoyo tecnológico para las empresas.<sup>80</sup>

El análisis descrito refuerza la teoría de la falta de articulación entre universidad – empresa, para el proceso de la investigación y desarrollo, el mismo que requiere de la interacción de estos dos actores para ser correctamente implementada. Este limitado desarrollo articulado de las actividades científicas y tecnológicas, así como su escaso poder e influencia como catalizador del desarrollo, se da por que no existe un consenso entre la voluntad política y la capacidad de gestión, factores que a su vez distan de ser los más óptimos para poder ser considerados como los ejes del desarrollo en materia de investigación y desarrollo en el Perú.

Entre las principales causas del escaso desarrollo que se tiene en la investigación y desarrollo en el Perú, se debe por:

- La inoperancia orgánico – fundamental del denominado Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

---

<sup>80</sup> “Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la competitividad y el desarrollo humano 2006 – 2021” - CONCYTEC (2006)

- La formación de recursos humanos no acorde a las necesidades, tanto para la investigación básica, como para la aplicada. Esto no permite alcanzar la masa crítica en las áreas más prioritarias para el Perú.
- La falta de articulación entre las instituciones vinculadas a la investigación y desarrollo tecnológico.
- El aislamiento de las instituciones con respecto a las fuentes de información del avance científico y tecnológico.
- La fragmentación, desarticulación y obsolescencia de la infraestructura destinada para desarrollar la investigación y desarrollo en el Perú.
- Los escasos recursos que asigna el estado a la investigación y desarrollo sumado a la ineficiente gestión en el uso de estos recursos, constituye tal vez uno de los más graves problemas de la investigación y desarrollo.

En este aspecto debe tenerse muy en cuenta que el gasto en I+D tiene un problema de gestión importante, según lo evidenciado; donde este gasto representa una inversión con rendimientos menores a los esperados, o en muchos casos no se tiene rendimientos.

Sin embargo en la actualidad dos puntos rescatables que muestran voluntad de aportar con la Investigación y Desarrollo son la creación del Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT) y la puesta en marcha de Programa de Ciencia y Tecnología con un préstamo del BID y una contrapartida del Tesoro Público, donde el monto total de este programa es de US\$ 36 millones y esta básicamente destinado a financiar proyectos de innovación, investigación y

capacitación, pero sobre la base de asociatividad de empresas y centros de innovación.

## **2. LA ESTRATEGIA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, SEGÚN EL PLAN NACIONAL DE LARGO PLAZO**

El Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano 2006-2021(PNCTI) fue aprobado el 22 de enero de 2006, mediante el decreto supremo No. 001-2006-ED. El mismo se encuentra enmarcado en la Ley Marco de Ciencia y Tecnología e Innovación tecnológica, y es importante señalar que el Perú por primera vez formula un Plan Nacional de Ciencia y Tecnología de largo plazo y cuyo reto principal es poner la CTI al servicio de los objetivos de desarrollo sostenido que el Perú requiere en el actual contexto de globalización que se vive.

Las áreas que se priorizan en el Plan, se instrumentan mediante programas de CTI con criterios de competitividad y con un enfoque hacia la mejora de la calidad de vida. A continuación señalaremos el marco bajo el que se sustenta el Plan Nacional de largo plazo de Ciencia y Tecnología (2006 – 2021).

### **Marco legal**

El marco legal de referencia del PNCTI está constituido por los siguientes instrumentos:

“Desempeño de la investigación y desarrollo en el Perú”

- La Constitución Política del Perú, que establece que “Es deber del Estado promover el desarrollo científico y tecnológico del país” (Art. 14°)
- La ley N° 28303, Ley Marco de CTI, que declara a las actividades CTI como de “necesidad pública y de preferente interés nacional” y enfatiza su “papel fundamental para la productividad y desarrollo nacional en sus diferentes niveles de gobierno” (Art.2°).
- La ley N° 28613, Ley del CONCYTEC, mediante la cual se regula la adecuación de la Institución a la Ley Marco de CTI.
- La ley N° 27867, Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, que establece que los gobiernos regionales se rigen por principios de competitividad e innovación, a la vez que les asigna la responsabilidad del diseño de políticas regionales de CTI (Arts. 8° y 47°).
- Ley N° 28522, Ley del Sistema Nacional de Planeamiento Estratégico y del Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN) y su Reglamento.
- Ley N° 28015, Ley de Promoción y Formalización de la Micro y Pequeña Empresa.

- La Resolución de Presidencia N° 072-2003-CONCYTEC-P del 17 de marzo de 2003, que, a instancias de la Ley que declara en Emergencia la Ciencia y la Tecnología (Ley 27690) conforma la Comisión Nacional encargada de colaborar en el diseño, elaboración, ejecución, control y coordinación del Plan Nacional.

- La Resolución de Presidencia N° 181-2005-CONCYTEC-P, mediante la que se define la conformación de Grupo de Gestión encargado de la culminación de la propuesta del Plan Nacional de CTI.<sup>81</sup>

### **Marco político**

Los objetivos, metas y líneas de acción del PNCTI están enmarcados en los siguientes acuerdos, planes, programas y consensos estratégicos nacionales e internacionales:

- Acuerdo Nacional. Contiene cuatro objetivos a largo plazo: Democracia y Estado de Derecho, Equidad y Justicia Social, Competitividad del País y Estado Eficiente, Transparente y Descentralizado. La Vigésima Política de Estado se estructura sobre un objetivo y cuatro lineamientos de política referidos al desarrollo de la CTI.

---

<sup>81</sup> “Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la competitividad y el desarrollo humano 2006 – 2021” - CONCYTEC (2006)

- Estrategia y Plan Nacional de Competitividad (CNC). Identifica áreas prioritarias, especialmente en materia de competitividad de las empresas y define una estrategia que vincula la competitividad con la CTI.
- Plan Nacional de Descentralización, planes sectoriales de CTI y planes de desarrollo de los Gobiernos Regionales.
- Plan Nacional de Promoción y Formalización para la Competitividad y Desarrollo de la MYPE 2005- 2009. Encarga al CONCYTEC el apoyo a la investigación y la innovación tecnológica a favor de las MYPES, vinculando a las empresas con las universidades.
- Acuerdos de la CAN. Se orientan a fortalecer los vínculos entre los países andinos para el desarrollo de la CTI, poniendo énfasis en el fortalecimiento de capacidades, formación de redes y alianzas y realización de trabajos conjuntos. La CAN, además, ha adoptado políticas en diversos ámbitos relacionados con la CTI: propiedad intelectual, protección de la biodiversidad, comercio exterior, inversión extranjera, educación y cultura.
- Plan de Desarrollo de la Sociedad de la Información en el Perú. Establece un nexo estratégico entre la CTI y el desarrollo de la gestión de la información en el país.
- Programa de Ciencia y Tecnología. Consorcio PCM-MEF-PRODUCE-CONCYTEC. Los documentos preparatorios del programa analizan la problemática de la CTI en el Perú e identifican un conjunto de áreas prioritarias para trabajar con los fondos de dicho programa.
- Plan de Acción de Lima, CIDI-OEA. Los Ministros y Altas Autoridades de Ciencia y Tecnología de los países miembros de la OEA2, formularon la



*Declaración de Lima* y el *Plan de Acción de Lima* para “dar la debida relevancia a la incorporación de la ciencia, tecnología, ingeniería, innovación y educación como factores dinámicos principales para el desarrollo económico y social de los países del hemisferio”.

- Declaración de San José de Costa Rica - Organización de Estados Iberoamericanos, firmada por los Jefes de Estado<sup>3</sup>. Destaca la importancia de vincular la CTI con el desarrollo integral de los países, así como la necesidad de reducir la brecha existente con los países más desarrollados.

- Plan de acción conjunta en ciencia y tecnología de los países del Convenio Andrés Bello 2003-2010. Establece prioridades y planes de acción conjunta en materia de investigación e innovación para el Desarrollo, prospectiva, popularización, enseñanza, financiamiento, propiedad industrial, sistemas integrados de producción agropecuaria y redes para la integración innovativa.

- Declaración del Milenio. En la *Cumbre del Milenio* del año 2000, los Estados Miembros de las Naciones Unidas aprobaron ocho Objetivos de Desarrollo. Este instrumento internacional señala, en su Meta 18, que se velará por que se aprovechen los beneficios de las nuevas tecnologías para la reducción de la pobreza y el desarrollo humano integral.

Asimismo, se ha tomado en cuenta el proceso de descentralización, los planes sectoriales de CTI y los Planes de Desarrollo de los Gobiernos Regionales.<sup>82</sup>

El Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, se basó para su formulación en ciertos principios rectores como:

- Enfoque de demanda de Ciencia y Tecnología y desarrollo humano
- Vinculación Academia – Empresa
- Ventajas comparativas y liderazgo
- Sostenibilidad ambiental<sup>83</sup>

### **Prioridades del Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación:**

Estas prioridades se basaron en criterios como resultados de los talleres regionales, foros, estudios de prospectivas, consultorías, reuniones, y los aportes del plan de emergencia. Estos criterios son:

Criterio 1: Impacto económico, social y ambiental

Criterio 2: Ventajas comparativas

Criterio 3: Condiciones institucionales favorables

Criterio 4: Importancia estratégica del sector

---

<sup>82</sup> “Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la competitividad y el desarrollo humano 2006 – 2021” - CONCYTEC (2006)

<sup>83</sup> ídem

Sobre la base de estos criterios se identificaron un conjunto de sectores productivos, sociales y ambientales prioritarios, los cuales son:

*Sectores productivos priorizados:*

- Agropecuario y agroindustrial: Fibras naturales (pelo fino de camélidos y algodón), frutas, hortalizas, metabolitos de plantas y microorganismos para usos medicinales e industriales (enzimas, fermentaciones, nutracéuticos, etc.), mejoramiento genético con biotecnologías, producción orgánica, sanidad vegetal y animal, recuperación de suelos.
- Pesca y acuicultura marina y continental: Parámetros poblacionales de especies de valor comercial, acuicultura (genética, reproducción, nutrición y sanidad), desarrollo tecnológico para transformación de recursos pesqueros.
- Minería y metalurgia: Minerales no metálicos, nano-materiales, recuperación de metales a partir de relaves y escorias antiguas, metalurgia extractiva de metales estratégicos, desarrollo de tecnología avanzada de fundición y refinación, materiales compuestos.
- Forestal: Semillas de especies nativas, fisiología y sanidad de especies comerciales, manejo de bosques.
- Energía: Tecnologías de gas natural, bio-combustibles (biodiesel, alcoholes, dendrotermia), hidroenergía, eficiencia energética.
- Telecomunicaciones: Software de comunicaciones orientadas a ser servicios avanzados (trabajo cooperativo, telesalud, teleeducación, gobierno electrónico, seguridad ciudadana, etc.), equipos electrónicos para aplicaciones sectoriales, TIC para gestión productiva.

- Turismo: investigaciones histórico-arqueológicas, turismo ecológico y cultural.

*Sectores Sociales y Ambientales priorizados:*

- Salud: Enfermedades transmisibles (tropicales y endémicas), medicina tradicional, alimentación y nutrición, salud materno-infantil, salud ocupacional y mental.
- Educación: Tele educación, software educativo, software para población analfabeta, no hispano hablante o discapacitada, tecnología de instrumentos de enseñanza.
- Ambiente: Agua, prevención de desastres (deslizamiento de tierras, sequías, inundaciones, sismos, El Niño), cambio climático, tecnologías limpias, tecnologías para mitigar los impactos ambientales de las actividades minera, petrolera, industrial y urbana.
- Vivienda y Saneamiento: Materiales y tecnologías de construcción antisísmica apropiados a la realidad regional para vivienda de clases populares y medias, gestión eficiente del agua y los desechos.

*Áreas de conocimiento para atender las demandas de los sectores productivos:*

- Ciencias de la Vida y Biotecnologías
- Ciencia y Tecnología de Materiales
- Tecnologías de Información y Comunicación
- Ciencias y Tecnologías Ambientales

“Desempeño de la investigación y desarrollo en el Perú”

- Ciencias Básicas y Ciencias Sociales<sup>84</sup>

Y tomando en cuenta las prioridades descritas, se fijaron los objetivos y metas que se quieren alcanzar con la implementación de dicho plan, describiendo además las líneas de acción a seguir.

*Objetivo general al 2021*

Asegurar la articulación y concertación entre los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, enfocando sus esfuerzos para atender las demandas tecnológicas en áreas estratégicas prioritarias, con la finalidad de elevar el valor agregado y la competitividad, mejorar la calidad de vida de la población y contribuir con el manejo responsable del medio ambiente.<sup>85</sup>

*Metas Generales de Largo Plazo:*

- Situar al Perú en el tercio superior del ranking mundial del Índice Tecnológico -IT del Foro Económico Mundial.
- Incrementar el número de empresas innovadoras a nivel nacional a una tasa promedio no menor a 10% anual.
- Incrementar la participación de las exportaciones de bienes y servicios de alta y media tecnología en las exportaciones totales a 10% en el año 2015 y a 15% en el año 2021.

---

<sup>84</sup> “Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la competitividad y el desarrollo humano 2006 – 2021” - CONCYTEC (2006)

<sup>85</sup> idem

- Incrementar la inversión nacional en I+D a por lo menos el 0.5% del PBI en el año 2015 y a 0.7% en el año 2021.
- Incrementar el número de alianzas estratégicas entre centros de investigación y empresas, llegando a triplicar dicho número al año 2015 y a quintuplicarlo en el 2021.
- Incrementar el número de profesionales con postgrado que se desempeñan en el país en las áreas prioritarias de CTI, llegando a triplicar dicho número en el año 2015 y a quintuplicarlo en el 2021.
- Incrementar el número de artículos científicos anuales en revistas indexadas, por cada 100,000 habitantes, hasta 3.8 en el año 2015 y a 5.2 en el año 2021.
- Incrementar el coeficiente de inversión nacional a 1.00 por cada 100,000 habitantes en el año 2015 y a 1.5 por cada 100,000 habitantes en el 2021.<sup>86</sup>

*Objetivos específicos:*

- Promover el desarrollo y la transferencia de innovaciones tecnológicas en las empresas elevando la competitividad productiva y el valor agregado con criterio de sostenibilidad económica y ambiental.

---

<sup>86</sup> “Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la competitividad y el desarrollo humano 2006 – 2021” - CONCYTEC (2006)

- Impulsar la investigación científica y tecnológica orientada a la solución de problemas y satisfacción de demandas en las áreas estratégicas prioritarias del país.
- Mejorar, cuantitativa y cualitativamente, las capacidades humanas en CTI, con énfasis en una formación de excelencia en el postgrado y en el ámbito técnico especializado.
- Fortalecer, dinamizar y articular sinérgicamente la institucionalidad de la ciencia, la tecnología y la innovación, en el marco del Sistema Nacional de Planeamiento Estratégico.<sup>87</sup>

### **3. EL PROGRAMA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN EL PERÚ (FONDO BID)**

El BID tiene desde hace más de veinte años un Programa de Ciencia y Tecnología para promover la competitividad productiva basada en la investigación científica y la innovación tecnológica. En Latinoamérica la mayoría de países ya hizo uso de dichos recursos, obteniendo importantes resultados a nivel económico, social y educativo, con una rentabilidad aproximada de 400% de lo invertido.<sup>88</sup>

---

<sup>87</sup> “Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la competitividad y el desarrollo humano 2006 – 2021” - CONCYTEC (2006)

<sup>88</sup> Diario La Republica – Enero del 2007 – Entrevista al Dr. Benjamín Marticorena (Ex Presidente del CONCYTEC)

Para el Perú, dicho programa destinó 36 millones de dólares, de los que 25 millones constituyen el préstamo BID y 11 millones de contrapartida del presupuesto público; con el propósito de estimular la competitividad sostenible. Por norma del BID, el organismo de ciencia y tecnología del país prestatario (CONCYTEC para el Perú) debe presidir y liderar el programa desde la negociación hasta el final de la ejecución. Por ello desde marzo del 2002 el CONCYTEC presidió el proceso participativo de elaboración del proyecto BID, el MEF y Produce, también participaron en dicho proceso. En la actualidad el programa es ejecutado por la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM) por intermedio de una Unidad Coordinadora del Programa (UCP).<sup>89</sup>

El programa cuenta con fecha de creación del 19 de julio de 2006 donde el Gobierno del Perú y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) suscribieron el Contrato de Préstamo N° 1663/OC-PE. Dicho programa tiene como objetivo principal el mejoramiento de los niveles de competitividad del país, a través del fortalecimiento de las capacidades de investigación y de innovación tecnológica. Los proyectos que financian son:

- Proyectos de innovación tecnológica en empresas;
- Proyectos de investigación y desarrollo tecnológico en universidades y centros de investigación;

---

<sup>89</sup> Diario La Republica – Enero del 2007 – Entrevista a benjamín Marticorena (Ex Presidente del CONCYTEC)



- Fortalecimiento de capacidades para la ciencia y la tecnología, a través de becas y pasantías; y
- Proyectos de fortalecimiento y articulación del sistema nacional de innovación.<sup>90</sup>

#### **4. BREVE ARGUMENTACIÓN DEL ESTADO DE LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN EL PERÚ**

El principal problema que afronta la investigación y desarrollo en el Perú, es la ausencia de una clara y explícita política que oriente la proyección del proceso, que a su vez debería estar en función de las necesidades nacionales, donde el limitado desarrollo articulado de las actividades científicas y tecnológicas en nuestro país, es causado fundamentalmente además de la baja voluntad política por la precaria capacidad de gestión, siendo estos los dos factores críticos que deben concurrir simultáneamente y en acción sinérgica para lograr impulsar el desarrollo de la ciencia y tecnología en el Perú. Esto ha motivado el escaso interés por parte del Sector Público y Privado en invertir y financiar las actividades científicas y tecnológica, teniendo que los escasos recursos destinados a estas actividades provienen fundamentalmente del Estado, ya que la empresa privada no destina recursos significativos al financiamiento de actividades de Investigación y Desarrollo. Esto trae como principal consecuencia que se desaproveche el potencial de Investigación Científica y Tecnológica de las universidades.

---

<sup>90</sup> [www.fincyt.gob.pe](http://www.fincyt.gob.pe)

Lo expuesto en el párrafo anterior se traduce en una escasa vinculación o desarticulación entre los principales agentes de la investigación y desarrollo en el Perú. Ya que tanto las instituciones que desarrollan actividades científicas y tecnológicas, así como las empresas están caracterizadas por el esfuerzo aislado, el mismo que retroalimenta la desarticulación. Siendo a nuestro parecer que las principales causas de esta son:

La ausencia de una voluntad política explícita del gobierno, que refuerce el importante rol articulador, organizador y catalizador de los esfuerzos nacionales en materia de Ciencia y Tecnología que realiza el CONCYTEC.

No existe el marco legal que defina las reglas de desenvolvimiento de los diferentes agentes del desarrollo de la Ciencia y Tecnología en áreas de especial interés nacional.

Las instituciones públicas de Ciencia y Tecnología tienen un marcado sesgo sectorial, que no ha permitido articular adecuadamente el mercado de Ciencia y Tecnología del país, especialmente para ofertar propuestas de carácter multisectorial y multidisciplinario que atiendan los requerimientos de esta naturaleza que caracterizan a los principales problemas del desarrollo nacional.

Los principales centros de Investigación Científica y Tecnológica reposan en el esfuerzo estatal, el cual es insuficiente.

Las universidades, sea por problemas de recursos económicos en algunos casos o de enfoque y gestión en otros, no han impulsado las actividades de

Investigación y Desarrollo, de manera que trascienda los esfuerzos aislados y genere acumulación de conocimiento.

La participación del sector privado nacional es mínima en la generación, adquisición y adaptación de productos y servicios científicos y tecnológicos, así como en la creación de Centros de Ciencia y Tecnología.

La polarización de la estructura empresarial nacional, que por un lado presenta a una gran y mediana empresa, aplicando tecnologías “importadas”, que no permiten estimular las capacidades locales para generar, adaptar o participar en la creación e incorporación de conocimiento; y por otro una gran cantidad de pequeñas empresas, prácticamente desvalidas frente a sus necesidades de innovación por no estar adecuadamente organizadas para demandar servicios.

De ello se desprende que para el logro de resultados concretos que permitan a la investigación y desarrollo tener un impacto positivo sobre la productividad y crecimiento económico, es necesario establecer un modelo de gestión que combine inteligentemente: a) la acción del Gobierno (como agente activo de la promoción de la investigación y desarrollo y como demandante de bienes y servicios) mediante su poder de compra e inversión, b) la acción de la empresa privada como ofertante de bienes y servicios al Gobierno y al mercado interno y externo y por consiguiente consumidora de servicios tecnológicos y de innovación y, c) a la comunidad científica organizada en Universidades y Centros de Investigación como ofertante de servicios tecnológicos.

El estado peruano, después de las crisis sufrida en los años 80's enfocó sus esfuerzos por promover y financiar el crecimiento económico de una manera no sostenida. Esfuerzo que no tuvo en cuenta a la investigación y desarrollo en el diseño de las políticas que se adoptaron para dicho propósito. Así la importancia del gobierno está en su capacidad para formular políticas destinadas a: superar fallas de mercado que restringen el correcto desempeño de la ciencia y tecnología, asignar correctamente recursos para implementar programas de investigación y desarrollo, proveer de infraestructura, de promover e impulsar la investigación y desarrollo en las empresas, además de establecer sistemas de regularización y normalización para el adecuado desempeño de la ciencia y tecnología en el nivel estatal y privado.

Recién en el año 2006, el gobierno peruano aprobó el Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano 2006-2021 (PNCTeI); pero este esfuerzo no ha permitido aun tener una política científica y tecnológica coherente. Además del marco legal, que apoyó la creación de diferentes organizaciones científicas y tecnológicas, no ha habido acciones sostenidas que promuevan la investigación y desarrollo, ni la innovación tecnológica en el sector productivo. Incluso, recientemente, el enfoque ha sido el de formular un Plan Nacional de Ciencia y Tecnología de Mediano Plazo, y en la generación de programas de investigación y proyectos que serían ejecutados por instituciones públicas. Este esquema relega, implícitamente, la participación del sector privado. Al nivel sectorial, los pocos incentivos para la promoción de actividades tecnológicas se reducen a los incentivos para la importación de bienes de capital. La falta de instrumentos políticos está relacionada con la falta de capacidades de gestión

tecnológica en el sector público. La formulación de políticas ha estado, y todavía está, en las manos de profesionales con escaso conocimiento de las interacciones necesarias para transferir los resultados de la investigación básica al sector productivo.

Los ejes principales sobre los que se debería enfocar una adecuada política científica y tecnológica son:

- Mejora del nivel educativo.
- Mejora del ambiente institucional (Derechos de propiedad, marco legal, etc.).
- Tomar en cuenta la apertura comercial de bienes y servicios
- Acceso al crédito y financiamiento de la CTeI.

Se requiere entonces de políticas de CTeI orientadas a generar una capacidad tecnológica (la investigación en ciencias básicas y el sistema educativo visto como bien público) tanto en el país como en todas sus instituciones, que finalmente conduzca a niveles de competitividad nacional a internacional que se refleje en la generación de riqueza y en bienestar de la población. Es decir, se debe construir una estrategia nacional coherente con horizontes de largo plazo para la toma de decisiones que conducen al desarrollo de una capacidad permanente para innovar con políticas públicas que facilitan el proceso. Así como la implementación de políticas económicas de corto plazo que aumenten significativamente la proporción del gasto en I+D tanto público como privado, para fomentar la participación de la empresa y del gobierno.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **1. CONCLUSIONES DE LOS EJES DE POLITICA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA:**

Es importante señalar a la luz de lo descrito en los capítulos anteriores, que los planes y políticas implementadas en los diferentes países han tenido éxito o fracaso, principalmente por el grado de voluntad de los principales actores, llámense: gobierno, universidad, empresa en implementar dichos planes o políticas.

Específicamente en el caso peruano, se han realizado múltiples estudios con el propósito de establecer los principales problemas que imposibilitan un mejor desempeño de la investigación y desarrollo, a fin que este pueda contribuir al proceso de innovación de las empresas. En primer lugar, la desarticulación entre el sector estatal con las empresas, ya sea institutos de investigación, universidad, o instituciones publicas, no han logrado acuerdos concretos formales con el sector privado.

En lo positivo y el punto de partida, que deberíamos aprovechar como país, tenemos que en el año 2004 que mediante la promulgación de la Ley 28303, se crea el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SINACYT), teniendo al CONCYTEC como cabeza de dicho sistema, con esto se busca en primer: fortalecer la institucionalidad de la ciencia y tecnología, que debe ser la base para cualquier medida a tomar y segundo, formalizar un sistema que se encargue de la promoción y difusión de la importancia que tiene en el mundo actual la ciencia y tecnología. A

partir de la creación del SINACYT, se dio mayor importancia a la necesidad de contar con un plan nacional de ciencia y tecnología, y es así como en Enero del 2006 se aprobó en definitiva el *Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano 2006-2021*, o PNCTI. Con este plan se pretende vincular el sector productivo peruano con la ciencia y tecnología.

Analizando el Plan, este tiene como primer principio rector un enfoque de demanda; que a nuestro parecer es un punto positivo por cuanto al tener un enfoque hacia el mercado, va permitir que se tenga que orientar las acciones hacia los procesos productivos y darle mayor importancia al papel de la innovación en el aparato productivo en general.

El segundo principio rector, y quizás el más importante para el logro de los planes y políticas que se puedan desarrollar, es privilegiar la vinculación funcional entre la Academia y la Empresa o entre las comunidades de investigadores y productores, asociando de manera científica la economía, esto debe ir acompañado según el plan de la fijación de prioridades de la inversión y formación de capacidades humanas y infraestructura en I+D. Es importante, en nuestra opinión afianzar esta relación, ya que en otros países son los determinantes de la competitividad, y debe ser el estado quien promueva la existencia de una eficaz articulación entre ambas. Para lograr ello le corresponde dictar leyes, de promoción como incentivos fiscales, créditos, subvenciones, etc.



El tercer principio rector del plan nacional es la consideración de las ventajas comparativas nacionales en materia de recursos materiales y financieros, institucionalidad y experticias en los campos definidos prioritarios. En este punto existe una cierta discrepancia, primero porque nuestras ventajas comparativas nacionales en materia de recursos materiales, no son las que finalmente tienen mayor aceptación en el mercado mundial, o en otros casos se cuentan con recursos materiales y se tiene una escasa institucionalidad lo cual también imposibilita tener los resultados esperados. Creemos conveniente un mayor análisis donde exista un cruce de información entre lo que se demanda mayormente en el mercado mundial (mercado externo) y en base a ello, evaluar nuestros productos con mayores ventajas comparativas, para recién a partir de ellos fortalecer la parte financiera e institucional que permita lograr una ventaja competitiva. En este aspecto a manera de crítica, se podría decir, que se debió tener una mayor coordinación y/o consideración con el ente encargado de elaborar los planes de comercio exterior (MINCETUR, PROMPERU; etc.) para ser tomados en cuenta en la elaboración del plan.

El cuarto principio rector es la sostenibilidad ambiental de las acciones y programas. Este punto es quizás uno de los más olvidados al momento de elaborar planes y/o políticas no solo en el país, sino también a nivel mundial. En ello se demuestra, por un lado el enfoque social, y cultural que promueve el plan, donde expresamente se busca el mejoramiento de la calidad de vida de las personas y la sostenibilidad de los programas que se pretenden implantar.

En cuanto a las áreas priorizadas, se tiene que si bien la gran mayoría de ellas tienen ventajas comparativas para el país, estas no son precisamente las que han impulsado el crecimiento en otros países del mundo que han tenido éxito en sus procesos del fortalecimiento de la ciencia y tecnología como eje motor de sus economías. Esto se explica principalmente, porque en el actual proceso de globalización, el mercado internacional demanda y recompensa monetariamente por productos de mayor elaboración y sofisticación que por aquellos que carecen de valor agregado, como es el caso de la minería (En su simple proceso de extracción), la agricultura, o la ganadería, etc. Y si tomamos en cuenta los rendimientos que se deducen de la investigación y desarrollo o aun así del proceso de innovación, las áreas priorizadas en el plan a nuestro parecer no proyectan rendimientos que motiven al sector empresarial peruano, ni a la academia destinar recursos a ellos. Sin embargo, el lado positivo de la priorización descrita, es el lado social y de enfoque al desarrollo que tiene el plan nacional, ya que incluye a la salud, vivienda, saneamiento y educación entre sus áreas priorizadas.

Finalmente el como dar marcha al plan, o como implementarlo no esta del todo claro, porque si bien es cierto se han definido para ello tres tipos de programas: transversales, sectoriales y especiales, no esta del todo claro ni bien definido como vincular de manera efectiva a la academia y/o empresa, ni como promover la investigación y desarrollo, como hacerla atractiva al empresario. Falta definir más a detalle el accionar concreto de cada actor dentro de la implementación del mismo.

Como crítica general al proceso de medidas políticas implementadas, ya sea en el intento de poner en marcha el Plan Nacional o en la promoción de la ciencia y tecnología. Es importante definir a nuestro lo que consideramos los principales problemas de la ciencia y tecnología en el Perú.

- Escasa voluntad política por parte del gobierno central, regional y local.
- Falta de articulación entre la empresa-gobierno-academia (universidad-institutos de investigación).
- Ineficiente gestión por parte del Estado, reflejado en la escasa promoción o motivación en todos los sectores de la economía por las actividades de ciencia y tecnología.

Estos problemas han llevado consigo consecuencias que a nuestro juicio son los principales a superar si se quiere caminar en el quehacer de la ciencia y tecnología en el Perú.

- Primero el no contar con resultados palpables, productos de la ineficiente gestión, han traído que los recursos financieros que el estado y las propias empresas asigna a la ciencia y tecnología sean demasiados escasos, en comparación con el PBI, en comparación con los estándares internacionales.
- El escaso interés que muestra el sector privado, producto de la falta de incentivos fiscales y segundo de las pobres resultados que muestran históricamente los procesos de investigación y desarrollo en el Perú.

## **2. RECOMENDACIONES DE POLÍTICAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA:**

A la luz de lo expuesto a lo largo del presente documento, y con el conocimiento de los principales problemas que presenta el quehacer científico y tecnológico en el Perú creemos que si se quiere superar los mismos, se debería:

- **Primero:** Debe ser el sector empresarial quien lidere las actividades de ciencia y tecnología en el Perú, para ello se debe incrementar considerablemente su participación, ya que según estándares internacionales, ella debe estar por encima del 55%. Por ello es conveniente contar con incentivos de tipo fiscal como deducciones de renta a la investigación y tecnología, subvención a la investigación e innovación, créditos fiscales a la investigación, etc.
- **Segundo:** La gestión que realiza el estado como gestor y promotor de la ciencia y tecnología en el Perú debe mejorar, ya que en la actualidad es totalmente ineficiente, sugiriéndose para ello el concurso del capital humano más idóneo en las instituciones claves del estado que son las encargadas de la gestión y promoción de la ciencia y tecnología. Desde nuestro punto de vista, ya que contamos con un escaso número de investigadores, se debería poder contar con profesionales especialistas en la gestión de la ciencia y la tecnología, que nos permitirá utilizar más eficientemente nuestros escasos recursos.
- **Tercero** debe buscarse mayor apoyo financiero en el exterior, ya que con el que se cuenta a nivel interno no es suficiente. Una oportunidad importante de

esto, se da en la actualidad con el préstamo que acaba de conceder el Fondo BID mediante el Programa de Ciencia y Tecnología en el Perú, sobre todo porque apunta a la investigación, desarrollo e innovación del sector empresarial, atacando la problemática directamente del sector productivo.

- Cuarto, concientizar al gobierno central de la importancia que reviste en el mundo actual, la ciencia y tecnología en el proceso productivo, sobre todo cuando esta incide a través de los procesos de innovación, tal tarea de concientización le corresponde a las instituciones públicas que conforman en la actualidad el SINACYT y que son lideradas por el CONCYTEC. Para ello se sugiere un aumento del presupuesto público destinado a la investigación y desarrollo a nivel nacional (Instituciones estatales, universidades públicas, institutos de investigación públicos, gobiernos regionales).
- Quinto y es quizás uno de los más importantes: Fortalecer la articulación entre la universidad y empresa, la cual es casi inexistente en la actualidad. Nos parece pertinente este punto, que sea quizás el más importante, ya que permitirá sumar esfuerzos, complementándose así entre ellas. La asociatividad entre ellas permitirá por un lado, fortalecer el proceso de aprendizaje en los centros de investigación (Universidad, institutos de investigación), y por otro fortalecer el proceso de investigación, desarrollo e innovación de las empresas.
- Sexto, se recomienda la creación de Fondos Regionales para el impulso de la investigación y desarrollo por parte de las empresas y/o institutos de investigación y universidades. Para ello se sugiere, la conformación de consejos regionales de ciencia y tecnología (labor que en la actualidad viene

impulsando el CONCYTEC) y fortalecer con ello la articulación entre empresa-universidad y/o centros de investigación. Esto también se permitirá descentralizar la escasa labor que desempeña el gobierno central en materia de ciencia y tecnología.

- Séptimo, la ciencia y tecnología debe estar vinculado con la competitividad debido a que en la actualidad las empresas se desenvuelven en un ambiente cada vez más globalizado, generándose mayores exigencias a ser más competitivos. En ese sentido, los planes y/o programas de Ciencia y Tecnología que desarrolla o promueve el Estado debe incluir el conjunto de acciones consensuadas necesarias para fortalecer la competitividad en las empresas y puedan enfrentar con éxito los retos de la apertura comercial.

## BIBLIOGRAFÍA

- “Anteproyecto de la Ley General de Promoción de la Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo Nacional” – Propuesta del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC) – Junio del 2003 – Lima – Perú
- “COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN - Invertir en investigación: un plan de acción para Europa” – Comisión de las comunidades europeas – Bruselas 2003
- “Competitividad e Integración con la economía mundial” – Mercedes Araoz Fernández – 2006 – Lima – Perú
- Diario “La Republica” – Enero del 2007 – Entrevista al Dr. Benjamín Marticorena (Ex Presidente de CONCYTEC)
- “El Sistema de Innovación Tecnológica en el Perú: Antecedentes, situación y perspectivas” – Agenda Perú – Francisco Sagasti – 2003 – Lima – Perú
- “Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología 2004 (ENCYT)” - CONCYTEC
- “Estado de la innovación de base científica en Chile: instituciones, programas, problemas y oportunidades” - Andrés Bernasconi, Ph.D. - Instituto de Estudios Políticos - Universidad Andrés Bello – 2006 – Río de Janeiro
- “Estudio sistémico de la realidad nacional en ciencia y tecnología” (Resumen Ejecutivo) – CONCYTEC - 1998
- “Financiamiento del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación del Perú” - Jorge Yutromic – 2001 – Lima - Perú
- “Gasto en I+D, crecimiento económico y empleo” - P. Christidis, J.C. Císcar, H. Hernández, D. Kyriakou, IPTS
- “Gasto público y productividad: Algunas consideraciones sobre el Programa Nacional de Reformas de España en el marco de la Estrategia de Lisboa” - Javier Salinas Jiménez – Instituto de Estudios Fiscales - Ministerio de Economía y Hacienda (España)

- “Introducción a los modelos de crecimiento económico: endógeno y exógeno” – Andre Gerald Destinobles - 2004
- “Instrumentos para el financiamiento de la sociedad de la información: un marco de referencia para la definición de políticas” – CEPAL – NACIONES UNIDAS – 2005 – Santiago – Chile
- “Institutos de Investigación Industrial en América Latina: Su Rol en los Años Noventa, Proyecto CIID, ONUDI” - Altec. Machado, F. (1993).
- “Investigación y Desarrollo en Chile” – Alvaro Briones – FORESIGHT – 2005 – Chile
- “La innovación y el desarrollo tecnológico como factores estratégicos de la competitividad y el desarrollo industrial de América Latina” - Paúl Esqueda y Yamelis Figueredo
- “La dinamica del aprendizaje tecnológico en la industrialización” – Linsu Kim – Universidad de Seúl – Corea del Sur – Año 2000
- Ley 27506, modificada por leyes 28077 y 28277 – Ley del Canon y Sobre canon
- “La participación Pública y Privada en la Investigación y Desarrollo e Innovación Tecnológica en el Perú: Una apreciación global relativa a otros países latinoamericanos” - Kuramoto, Juana (2004)
- “Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación 2008 - 2011” – 2006 - Madrid – España
- “Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la competitividad y el desarrollo humano 2006 – 2021” - CONCYTEC (2006)
- “Perú ante la Sociedad del Conocimiento – Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación 1960 – 2002” – CONCYTEC – 2003 – Lima – Perú
- “Política industrial en apoyo a la competitividad y la integración tecnológica en México”, cide,- unger, k. (1994). - Ciudad de México.



- “Políticas para promover la innovación y el desarrollo tecnológico” – CEPAL 2004 – Chile
- “Programa Especial de Fondos e Instrumentos Financieros” (Plan Nacional de Ciencia y Tecnología) – Jorge Mugerza (Consultor) – CONCYTEC – 2006
- “Producción de Conocimientos y Políticas de Investigación en el Mundo, en el Perú y en la Universidad Peruana” – Eduardo Ismodes - 2002
- Taller Regional Latinoamericano y Caribeño sobre Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Sostenible – “ Ciencia y Desarrollo para el Desarrollo Sostenible – Una Perspectiva Latinoamericana” CEPAL – 2002
- [www.mre.gov.br/cdbrasil/itamaray/web/espanhol/economia/ctec/apresent/apresent.htm](http://www.mre.gov.br/cdbrasil/itamaray/web/espanhol/economia/ctec/apresent/apresent.htm)