

# EMERGENCIA DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN EL PERÚ



**PORTAFOLIO OEI - LIMA**  
**Ciencia y Tecnología \* N°2**

# **Organización de Estados Iberoamericanos**

**OEI**

## **Emergencia de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTI) en el Perú**

**Fernando Villarán**  
Romina Golup

Setiembre 2010

## **Presentación del trabajo**

El presente documento fue elaborado por encargo de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), con el objetivo de presentar la situación de la ciencia, tecnología y la innovación (CTI) en el Perú, a propósito del cumplimiento del 50 aniversario de la facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI).

La metodología utilizada ha sido básicamente el estudio de investigaciones e informes sobre la situación de la CTI, tanto a nivel mundial, latinoamericano y peruano; así como la realización de entrevistas a personas e Instituciones vinculadas a la CTI en el Perú (ver Anexo 1).

Esta cuarta versión recoge los comentarios, sugerencias y propuestas planteados en las dos reuniones de trabajo organizadas por la OEI en el Hotel Marriot de Miraflores, los días 12 de julio y 11 de agosto del presente año; así como los comentarios y sugerencias, recibidas por la OEI, de un conjunto de científicos peruanos que residen en el exterior (Ver anexo 2).

El autor de este documento, Fernando Villarán, es Ingeniero Industrial de la UNI y Magíster en Economía de la PUCP, y ha contado con la valiosa colaboración de Romina Golup, economista de la Universidad Nacional de Rosario y egresada de la Maestría en Gestión de la Ciencia, Tecnología e Innovación de la Universidad Nacional General Sarmiento (Buenos Aires). Ambos pertenecen a SASE Consultores.

Por parte de la OEI, han participado en el diseño, mejoramiento y seguimiento de este trabajo, Jaime Avalos, Director, José Ignacio López Soria y Alberto Gonzales.

Finalmente, expresamos nuestro agradecimiento a la OEI, a su director y a sus funcionarios, que nos han apoyado en todo momento para la elaboración de este documento, sobre todo con sus sugerencias e ideas, así como con el apoyo administrativo necesario. También agradecemos a todos los miembros de la comunidad científica peruana que hemos entrevistado, que han participado en las reuniones organizadas por la OEI, y/o que han hecho llegar sus sugerencias por vía electrónica, dejando constancia que muchas de las ideas de este documento son de ellos, aunque nos hacemos responsables por los errores, omisiones o juicios polémicos que se mantienen en él.

**CONTENIDO**

Presentación del trabajo .....	2
Resumen Ejecutivo .....	4
1. El desarrollo económico y social peruano reciente.....	8
2. Crecimiento sostenible en el largo plazo .....	17
3. Situación de la CTI en el Perú.....	33
4. Las propuestas para la CTI en el Perú.....	45
Bibliografía y documentos utilizados .....	59
Anexo 1: Relación de personas e instituciones entrevistadas .....	62
Anexo 2: Relación de personas asistentes a los desayunos de trabajo y Científicos peruanos en el exterior .....	64

## **Resumen Ejecutivo**

Desde una mirada de largo plazo, se pueden caracterizar tres fases en la economía peruana; una primera de expansión, que va de 1950 hasta 1975, con un crecimiento del ingreso per cápita de 2.7% anual, una segunda fase de retroceso, que va desde 1976 hasta 1992, con una caída del ingreso per cápita de -2.2% anual, y una tercera fase de auge, que va de 1993 al 2008, con un crecimiento del ingreso per cápita de 3.6% anual. Este último período ha sido el mejor de toda la historia económica del Perú.

Los fundamentos de este crecimiento han sido la aplicación de políticas macroeconómicas sensatas a partir del año 1990, que permitieron superar el caos de la economía peruana producido en el período 1985-1990, y las reformas estructurales fallidas de fines de los sesentas. Las exportaciones fueron uno de los motores principales de este comportamiento, con dos períodos de crecimiento acelerado, de 1990 a 1997, en las que crecieron a un ritmo de 16% anual, y sobre todo en el período 2001 al 2008 con un crecimiento de 24% anual, muy por encima de la evolución del PBI. Si bien el país aprovechó adecuadamente el auge de la demanda mundial por minerales y productos agrícolas, generada por la China y la India, también influyeron los cambios institucionales como la creación del Ministerio de Comercio Exterior y las políticas comerciales activas como la firma de varios Tratados de Libre Comercio con diversos socios comerciales.

Los efectos del crecimiento trascendieron la esfera económica y se reflejaron en las variables sociales. La población en situación de pobreza bajó de 57.4% en el año 1990 al 34.8% en el 2009, y la pobreza extrema también se redujo, de 26.8% en 1990 al 11.5% en el 2009. Estos resultados han sido producto del elevado y sostenido ritmo de crecimiento económico, confirmando la experiencia mundial iniciada por los cuatro tigres del sudeste asiático y luego por China y la India, aunque también hay que considerar los diversos programas y políticas sociales aplicadas en los últimos años.

Estos innegables logros han sido posibles por el cumplimiento de las siguientes condiciones: (i) la continuidad en las políticas públicas, a lo largo de cuatro gobiernos, (ii) haber convertido la estabilidad y el crecimiento económico en una prioridad nacional, con el apoyo de todas las fuerzas económicas, políticas y sociales, (iii) la construcción de instituciones sólidas y eficaces en el campo económico, llamadas "islas de eficiencia", (iv) utilizar recursos humanos calificados y alineados con objetivos estratégicos, que recibieron el respaldo político necesario para producir los cambios necesarios.

Sin embargo, estos resultados económicos y sociales no están garantizados. La experiencia internacional y las teorías del desarrollo nos demuestran que la principal fuente de crecimiento de largo plazo viene de los cambios tecnológicos, que no son otra cosa que la aplicación del conocimiento a la producción de bienes y servicios. Los países desarrollados, así como los países emergentes más exitosos, priorizan la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTI) y realizan grandes y sostenidas inversiones en Investigación y Desarrollo (I&D), para asegurar el crecimiento económico y el bienestar de su población, al mismo tiempo que buscan la supremacía económica, política y militar (también basada en el esfuerzo en CTI).

Corea del Sur y Taiwán (China) tenían en 1960 cerca de la mitad del ingreso per cápita del Perú; hoy día tienen 19,114 dólares (corrientes) y 17,480 dólares, respectivamente, y son parte del primer mundo, mientras que el Perú sólo tiene 4,477 dólares, y todavía esta

en el tercero. Brasil tenía en 1960 un ingreso per cápita menor al peruano, hoy tiene el doble y se ha convertido en una potencia mundial.

Los países desarrollados, que han pasado por sus propias revoluciones científicas e industriales, desde fines del siglo 18, y poseen un alto nivel de actividad científica y tecnológica, así como logros consolidados en el bienestar de sus poblaciones, siguen invirtiendo fuertemente en I&D. La primera potencia del mundo, Estados Unidos invierte 2.7% del PBI, Japón destina 3.4% de su PBI, Alemania 2.6%, Francia 2.1% y Reino Unido 1.8% (todas cifras del último reporte de la UNESCO).

Países pequeños, que quieren acercarse a los más desarrollados, y que en algunos casos ya tienen ingresos per cápita mayores, también invierten significativamente en I&D; es el caso de Israel, que es el país que más invierte en el mundo, el 4.6% del PBI, Suecia invierte el 3.7% de su PBI, Finlandia 3.5%, Corea del Sur 3.5%, Suiza 2.9%, Austria 2.7%, Taiwán 2.7% y Singapur 2.6%.

Los gigantes asiáticos, que van a ser las primeras potencias económicas en pocas décadas, todavía no tienen estos niveles de inversión, pues China destina el 1.5% de su PBI a las actividades de I&D, así como la India que invierte 0.8%; pero, y es un pero muy importante, son los países que más incrementan sus inversiones. Cada año, China incrementa sus inversiones en I&D en 22%, y la India lo hace en 8%, mientras que las inversiones en I&D de los países desarrollados sólo crecen al 5% anual. Otros países que incrementan aceleradamente sus inversiones en I&D son Malasia, Singapur y Tailandia, con crecimientos anuales de 17%, 14% y 14%, respectivamente (datos de la National Science Foundation de Estados Unidos-2010).

Algunos economistas peruanos, al escuchar cuestionamientos al “modelo de crecimiento”, han afirmado que se puede crecer indefinidamente exportando materias primas con escaso valor agregado y generando poco empleo en el sector moderno, y han citado los ejemplos de Canadá, Australia y Finlandia. Efectivamente, estos países son exportadores de minerales, madera y otros recursos naturales; sin embargo también invierten fuertemente en I&D. Australia destina el 2,2% de su PBI con este fin, Canadá el 2.0% de su PBI, y Finlandia el 3.5%. El argumento es al revés: estos países son conscientes que no pueden vivir indefinidamente de sus recursos naturales y usan estas rentas temporales para invertir en el conocimiento, única garantía del crecimiento en el largo plazo.

En América Latina, Brasil es el país que más invierte en I&D, el 1.0% del PBI, seguido de Chile, con el 0.7% de su PBI, luego vienen México y Argentina, que destinan el 0.5% de sus respectivos PBI para actividades de I&D.

En dramático contraste con todos estos países, grandes y pequeños, desarrollados y en desarrollo, exportadores e importadores de materias primas, así como vecinos regionales, el Perú sólo invierte 0.15% de su PBI en actividades de I&D, uno de los niveles más bajos de América Latina y del mundo. Otros indicadores de CTI son igualmente lamentables, como es el caso de la inversión en I&D per cápita: Brasil gasta 92 dólares por habitante, Chile 76, Argentina 59 y México 56, mientras que el Perú sólo invierte 9 dólares por habitante. En el Coeficiente de Invención (número de patentes anuales por cada millón de habitantes) estamos todavía peor, mientras que Brasil tiene 5.5 patentes y Argentina 2.4, el Perú tiene 0.10 por cada millón de habitantes. En publicaciones científicas con referato, Brasil publicó 178,000 documentos en 5 años, Chile publicó 24,000 en el mismo período, y Perú sólo publicó 1,800.

Ciertamente no hay ninguna correspondencia entre los logros macroeconómicos recientes con las cifras de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI). Es como si fuéramos un país del primer mundo en cifras macroeconómicas y, al mismo tiempo, un país del cuarto mundo en cifras de CTI. Lo que demuestra la fragilidad de nuestro crecimiento, que ciertamente no da cabida para el triunfalismo.

Desgraciadamente esta situación no es sólo de tiempos recientes. A principios del siglo 20, en el año 1908, el Ing. Juan Alberto Grieve fabricó el primer automóvil con motor de combustión interna peruano, y uno de los primeros en América Latina. Cuando llevó a pasear al presidente de ese entonces, Augusto B. Leguía, le pidió que lo apoyara para producir más autos. La respuesta que recibió fue: “nosotros necesitamos de los productos de los países avanzados y no de experiencias con productos peruanos”. Esta manera de pensar persiste en la clase política peruana hasta el día de hoy.

El menosprecio por la CTI en el Perú se debe a una mezcla de ignorancia por parte de los gobernantes y funcionarios, de colonialismo mental que se mantiene desde los inicios de la república, de complejo de inferioridad que nos cree incapaces de hacer cosas mejores a los países desarrollados, de mediocridad que impera en muchas entidades públicas, universidades y empresas mercantilistas, de temor al pensamiento crítico de los investigadores, y, finalmente, a la corrupción gubernamental que toma decisiones en función a intereses particulares y de grupo, y no de los intereses generales del país.

Afortunadamente, y a pesar de este abandono oficial, hay muchos científicos, investigadores, profesores, funcionarios y empresarios que han seguido empujando el carro de la CTI en el Perú, aplicando toda su capacidad de trabajo, creatividad y persistencia, remontando dificultades y resolviendo los problemas que se les ponían al frente. Así, tenemos un conjunto de experiencias, instituciones y personas que han logrado resultados significativos en sus actividades.

Estos son los casos de los Centros de Innovación Tecnológica (CITEs) públicos y privados, impulsados por el Ministerio de la Producción, el Programa Nacional de Ciencia y Tecnología (también conocido como FINCYT), ubicado en la PCM, el INCAGRO (Programa para la Innovación y la Competitividad del Agro Peruano), del Ministerio de Agricultura, los Encuentros Científicos Internacionales (ECIPERU), el laboratorio de manipulación de moléculas individuales de la Universidad Cayetano Heredia en convenio con la Universidad de Berkeley, el Centro de Innovación y Desarrollo Empresarial (CIDE) de la PUCP, las experiencias de los Consejos Regionales de CTI del CONCYTEC, el Instituto Geofísico del Perú (IGP), el Centro Peruano-Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres (CISMID) de la UNI, el Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana (IIAP), la Fundación Perú y las redes de inversionistas ángeles, entre otras experiencias relevantes.

Sin embargo estas experiencias aisladas, y todo el entusiasmo desplegado en ellas, no son suficientes para rescatar al Perú de la grave situación en la que se encuentra, en materia de CTI. Resulta indispensable tomar decisiones hoy día, para asegurar el crecimiento económico sostenido, el logro de los objetivos sociales y garantizar el bienestar de las futuras generaciones.

Es necesario avanzar en una agenda de corto plazo, con los siguientes puntos:

1. Lograr una “masa crítica” de investigadores en el Perú, a través de tres mecanismos: (i) becas de PHD para estudios en el exterior para investigadores peruanos, (ii) programa de repatriación de investigadores de alto nivel con adecuadas remuneraciones y

condiciones físicas de trabajo, y (iii) programa de “importación” de investigadores de alto nivel de los países emergentes, principalmente China e India, que tienen los más altos niveles de conocimiento, que demandan inversiones muchos menores a las de los investigadores de países desarrollados.

2. Crear un sistema de incentivos para los investigadores actuales de las universidades y centros de investigación basado en la meritocracia y en función a resultados, que supere el actual sistema de remuneraciones que premia el inmovilismo y fomenta la mediocridad. Una posibilidad es crear la “Carrera del investigador”.

3. Diseñar e implementar un sistema de incentivos tributarios para las empresas privadas que realizan actividades de Investigación y Desarrollo en los campos prioritarios del país; adaptando a nuestra realidad las mejores prácticas internacionales.

4. Incrementar significativamente la inversión en CTI para los próximos cinco años, a un ritmo de 50 millones de dólares anuales.

5. Mantener y fortalecer los Fondos Concursables como el FINCYT, el INCAGRO y el FIDECOM, asegurando su independencia y profesionalismo. Priorizar el financiamiento de proyectos de innovación de las empresas peruanas, en asociación con universidades y centros de investigación de excelencia.

6. Definir por consenso, y consolidar, los campos prioritarios para la investigación y el desarrollo científico, tecnológico e innovador. En principio estos campos son: (i) Biotecnología, (ii) Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs), (iii) Nanotecnologías, (iv) Ciencias de los materiales y (v) Energías renovables.

7. Fortalecer las instituciones del sistema de CTI peruano, logrando la excelencia en ellas, desarrollando los mecanismos de coordinación y articulación indispensables.

8. Paralelamente, se define y fortalece a la entidad encargada de coordinar y liderar este complejo sistema. Sin una visión de largo plazo, un liderazgo eficaz y reconocido por todos, va a ser muy difícil dar el salto cualitativo que el país requiere. La creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Min. CTI) puede ser un paso en este camino institucional, una vez conseguida la “masa crítica” de investigadores, instituciones y empresas trabajando en actividades de CTI, con nivel y certificación internacionales.

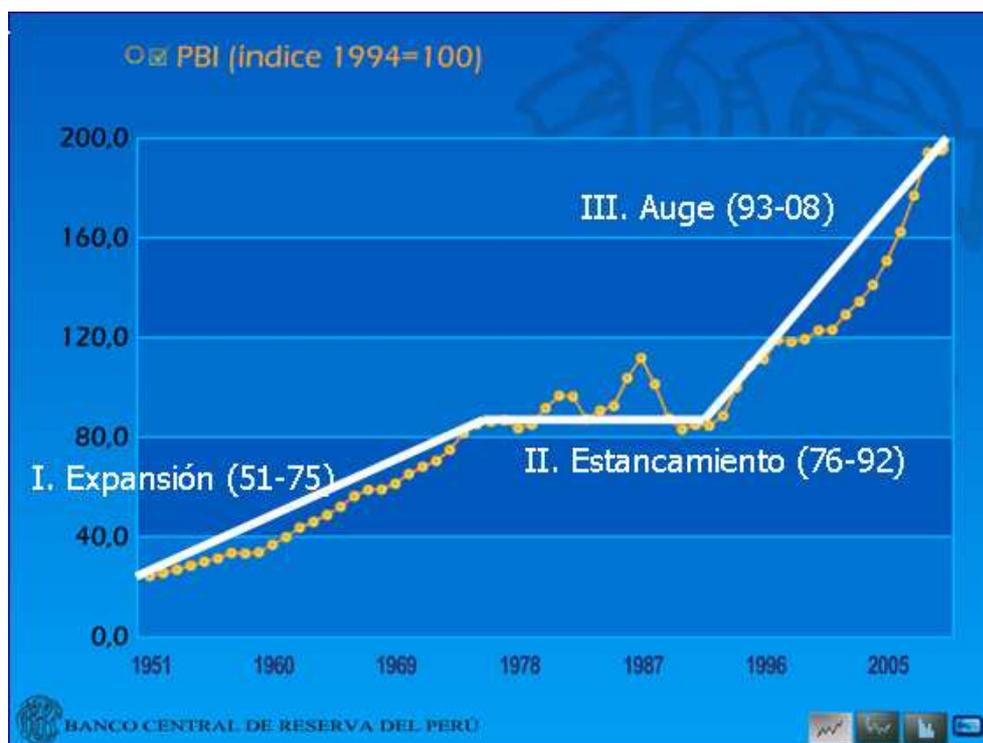
9. Crear un Foro de la Ciencia, Tecnología e Innovación (Foro CTI) con el objetivo de realizar incidencia política (en este gobierno, este Congreso, y los candidatos para las elecciones presidenciales del 2011) para ubicar a las CTI como prioridad nacional y lograr los fondos necesarios para su adecuado desarrollo. Este Foro no entra en competencia con las otras instancias de coordinación que ya existen en el campo de la CTI. El día que se cumpla la agenda de corto plazo, el Foro deja de existir. Participarían en este Foro, las Instituciones y personas reconocidas por sus aportes al desarrollo de la CTI en el Perú, y con capacidad de lograr sus objetivos.

## 1. El desarrollo económico y social peruano reciente

### Fases de la economía peruana

Desde el año 1950, la economía peruana ha mostrado tres fases bastante marcadas; una primera de expansión, que va desde 1951 a 1975, con un crecimiento promedio anual del PBI, de 5.6%; una segunda fase de estancamiento, que va desde 1976 hasta 1992, con un crecimiento anual promedio de 0.2%; y una tercera fase de auge, que viene desde 1993 y continúa hasta ahora, con un crecimiento anual promedio de 5.4%.

En términos de ingreso per cápita la situación es todavía más marcada, considerando que el crecimiento poblacional era bastante más alto durante la primera fase, y se ha reducido significativamente en los últimos años. En la primera fase (51-75) el ingreso per cápita se incrementó a un ritmo de 2.7% anual, en la segunda fase (76-92), el ingreso por persona cayo -2.2% anual, y en la tercera fase (93-09), este ingreso creció 3.6% anualmente. Es decir, estos últimos 17 años, han sido los mejores en la historia económica del Perú.



Fuente: BCRP, Elaboración Propia

I. Como lo describió muy bien Rosemary Thorp<sup>1</sup>, la primera fase de expansión de la economía peruana se dio en el contexto post segunda guerra, en que la economía mundial pasó por un prolongado período de alto crecimiento, liderado por las economías desarrolladas. La situación de una economía abierta al mundo, permitió que el Perú aprovechara favorablemente la creciente demanda por nuestros minerales y productos agrícolas.

<sup>1</sup>. Ver libro: Rosemary Thorp y Geoffrey Bentham, *Perú 1890-1977: Crecimiento y políticas en una economía abierta*. Lima, Mosca Azul, 1985.

II. La segunda fase, de estancamiento (retroceso en términos de ingresos per cápita), de la economía peruana se dio principalmente por razones internas pues la economía mundial seguía al mismo ritmo que las décadas anteriores, mostrando una gran expansión del comercio mundial; con la diferencia que en este período (80s en adelante) han sido las economías emergentes (principalmente los cuatro tigres asiáticos, luego China e India) las que lideraron el crecimiento. El Perú se perdió esta oportunidad porque aquí prevalecieron las ideas proteccionistas que cerraron nuestra economía al mundo, junto con algunas decisiones estructurales del gobierno militar (reforma agraria y laboral principalmente) que ahuyentaron a las inversiones privadas. Aunque tuvo las pretensiones de hacerlo, el Estado fue incapaz de reemplazar al sector privado como locomotora de la economía. Sin embargo, lo más grave en esta fase, fue el desmanejo macroeconómico durante el período 85-90.

Destaca, sin duda, fue el proceso de hiperinflación (2,770% en 1989 y 7,650% en 1990), por el que el Perú entró en los libros de texto de macroeconomía junto con la Alemania de los 30. A mediados de 1990 las reservas internacionales eran menos -300 millones de dólares (cuando habían sido +1,500 millones en 1985), el número de servidores públicos se había multiplicado varias veces, las empresas públicas daban pésimos servicios a muy pocas personas, arrojaban pérdidas y se habían convertido en centros de empleo para parientes y correligionarios, la recaudación fiscal había caído a 4.9% del PBI (de 13.2% en 1985). El Banco Central de Reserva (BCR) se había politizado y no tenía autonomía, haciendo uso frecuente de la emisión inorgánica de dinero. El sistema tributario estaba compuesto por 64 impuestos y muchas exoneraciones y regímenes especiales<sup>2</sup>.

En el campo comercial, a julio de 1990, existían 56 tasas arancelarias (entre aranceles y sobretasas a la importación), se tenían restricciones para más de 4,700 partidas y se prohibía la importación de 540 partidas. Existían múltiples tipos de cambio fijados por el gobierno para la importación y exportación, como es el caso del dólar MUC (Mercado Unico de Cambios), que se prestó a múltiples corruptelas. El crecimiento de las importaciones, entre 1985 al 1987, sumado al estancamiento de las exportaciones, generó una grave crisis de balanza comercial.

Todo esto tuvo efectos sociales devastadores: los salarios en 1990 representaban el 33% de los del 85, en términos reales; el empleo adecuado se redujo de 47% de la PEA (población Económicamente Activa) en 1985 a 17% en 1990; la población en situación de pobreza se elevó a más del 65%, entre 1985 y 1990; finalmente, abandonaron el país 400,000 peruanos y peruanas, muchos de ellos calificados.

III. La tercera fase, de auge (93-09), empezó con un paquete de estabilización y ajuste de la economía que se implementó a partir de agosto de 1990. Este programa, que aplicó el gobierno de Alberto Fujimori, contó con el apoyo financiero, de recursos humanos y político, de los organismos internacionales, como el Banco Mundial, el BID, el FMI y el PNUD. Empezó con un shock de precios (el de los combustibles se elevó 34 veces), la eliminación de la mayoría de exoneraciones tributarias y la instauración de impuestos extraordinarios de fácil recaudación.

---

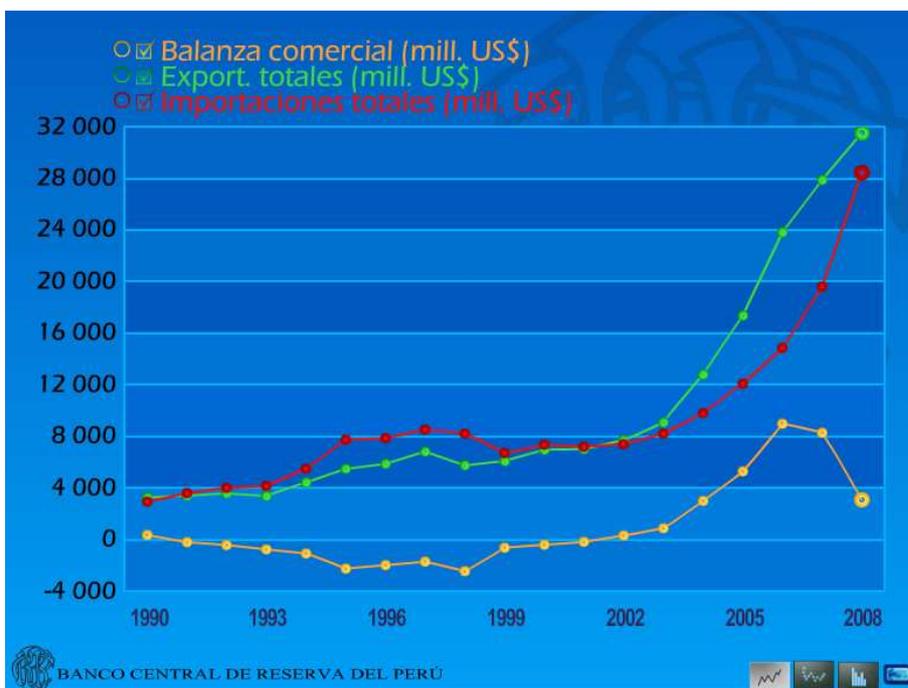
<sup>2</sup>. Mucha de la información sobre la década de los ochenta han sido recogidas del libro: *La reforma inconclusa*, cuyos editores fueron: Roberto Abusada, Fritz Du Bois, Eduardo Morón y José Valderrama, publicado por la Universidad del Pacífico y el Instituto Peruano de Economía (IPE), en agosto del 2000.

Como era de esperarse, la economía peruana se demoró un par de años en reaccionar; no creció sino hasta 1993. A partir de ese año, el PBI creció en forma ininterrumpida hasta 1997. Durante estos 5 años el crecimiento promedio fue de 7.1%, uno de los más altos obtenidos en la economía peruana desde la segunda guerra mundial. En el período 1990-1997 las exportaciones aumentaron de 3,280 millones de dólares a 6,824 millones, con un crecimiento anual de 16%, muy por encima del crecimiento del PBI.

Luego viene una etapa de desaceleración del crecimiento, causada principalmente por el fenómeno del Niño de 1998, así como tres shocks externos: las crisis asiática (97), rusa (98) y brasileña (99). También afectaron a la economía los acontecimientos políticos del año 2000, que culminaron con la renuncia de Fujimori y la instauración del gobierno de transición de Valentín Paniagua. Recién en el año 2002, con el nuevo gobierno de Alejandro Toledo se recupera la senda del crecimiento que empezó en el 93. Desde el 2002 el país ha tenido un crecimiento sostenido que ha ido aumentando año tras año, a un ritmo de 6.7% anual en promedio; en el año 2008 el PBI creció en 9.8%. En el 2009, como sucedió con todos los países del mundo, esta tendencia se detuvo, el PBI peruano sólo creció 0.9%, por efectos de la crisis financiera del 2008 y la recesión mundial del 2009.

### **El boom exportador**

En estos años finales de los 90s, las exportaciones también se estancaron. Es recién a partir del año 2001, y más claramente a partir del 2002, que las exportaciones peruanas se disparan; pasan de 7,025 millones de dólares en el 2001 a 31,529 millones de dólares en el 2008, un crecimiento de 24% anual. La balanza comercial se convirtió en positiva desde el año 2002 y se mantiene hasta ahora, con un pico de 8,986 millones de dólares en el año 2006. En este período 2002-2008, claramente las exportaciones se constituyeron en el principal motor del crecimiento del PBI que, como vimos, tuvo un desempeño muy dinámico.



Fuente: BCRP

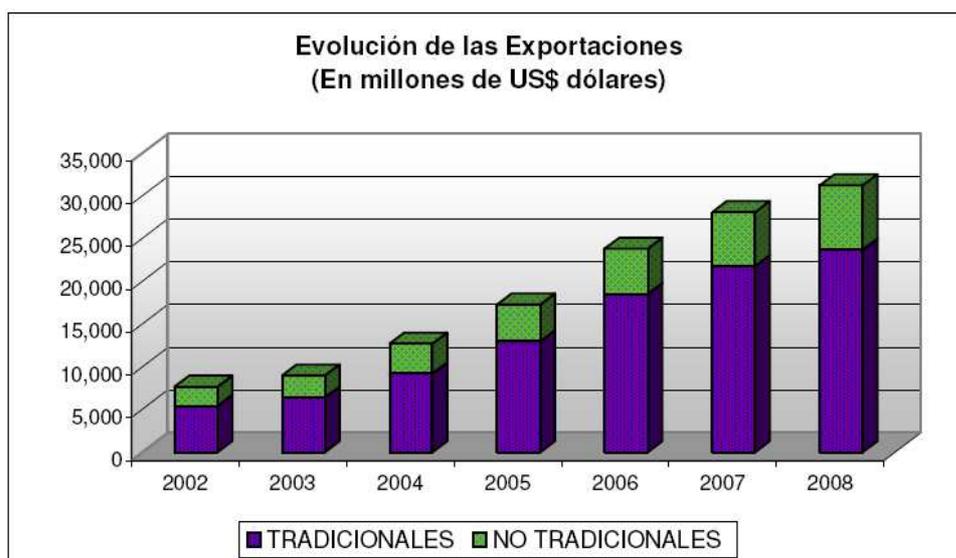
Este comportamiento de las exportaciones no fue casual, fue producto de un conjunto de políticas públicas que tuvieron como punto de partida la creación del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR), en julio de 2002. Por su parte, la Comisión de Promoción de las Exportaciones (PROMPEX) que había sido creada en marzo de 1996 y que estaba adscrita a la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM), se integró al nuevo ministerio convirtiéndose en su brazo ejecutivo.

Un componente sustancial de la política comercial fue, sin duda, la apertura de mercados para los productos peruanos a través de la suscripción de tratados de libre comercio (TLC), con diversos países del mundo. El más importante fue el TLC con Estados Unidos, la primera economía del mundo; las negociaciones fueron bastante extensas y complicadas, empezaron en noviembre de 2003 y el TLC recién entró en vigencia en enero de 2009.

Con el éxito logrado en las negociaciones con Estados Unidos, el Perú se lanzó a proponer TLC con otros países: Unión Europea, Canadá, China, Chile, Singapur, Corea del Sur, Japón, Tailandia, países de EFTA (Suiza, Noruega, Islandia y Liechtenstein), entre otros. Aparte del TLC con USA, hasta el momento se han aprobado los TLC con Canadá, China y Singapur, y están en plenas negociaciones, cercanos cerrarse, con la Unión Europea, Japón, Corea y EFTA.

Hay que decir que las negociaciones para la concreción de los TLCs con los socios comerciales pudieron ser mejor llevadas, y obtener mayores beneficios para el país, sobre todo en el campo de la CTI; lo que podría explicarse por no contar con profesionales formados en esta materia.

Sin embargo, el problema principal del Perú es que las exportaciones están compuestas principalmente por materias primas (denominadas exportaciones tradicionales), cuyos precios internacionales han aumentado significativamente en los últimos años, pero también exhiben una alta volatilidad. Para el año 2008, las exportaciones Tradicionales eran el 75.8% mientras que las No Tradicionales representaban el 24.2% restante.



Fuente: MINCETUR – Resumen de Exportaciones – OGEE - 2009

Esta composición  $\frac{3}{4}$  de tradicionales, respecto a  $\frac{1}{4}$  para las exportaciones no tradicionales se ha conservado a lo largo de los últimos 15 años, mostrando que no hay

mayores cambios estructurales en la economía peruana. Por sectores, en el campo tradicional, observamos una participación del 58% para la minería, 9% para el petróleo, 6% para el sector pesquero y 2% para el agropecuario<sup>3</sup>. En el campo de las exportaciones no tradicionales, el sector textil es el más importante con 6.5% del total de exportaciones, seguido del agropecuario, con 6.1%, el químico, con 3.3%, el siderometalúrgico, con 2.6% y el pesquero con 2%.

A nivel de productos, y siempre para el año 2008<sup>4</sup>, las exportaciones de cobre y derivados fueron las más importantes, alcanzando el 24.3% de las exportaciones totales, luego vienen el oro con 17.8%, petróleo y gasolina con 4.9%, harina de pescado con 4.5%, zinc y concentrados con 4.1%, Molibdeno y concentrados con 3.5%, plomo con 2.6%, café con 2.1%, plata con 1.9%, y estaño 1.2%. Estos diez principales productos llegan a alcanzar el 67% del total de las exportaciones.

### **La crisis mundial**

La crisis mundial puso a prueba a la economía peruana, revelando una de las principales vulnerabilidades del actual modelo de desarrollo: la ausencia de una estructura productiva y exportadora sustentada en el conocimiento.

Pero también dejó en evidencia que en el país se había consolidado una curva de aprendizaje en el manejo de las políticas económicas. Una muestra del adecuado manejo macroeconómico durante los últimos años han sido los menores efectos que ha tenido la crisis internacional sobre el país. Como era de esperarse, la crisis financiera mundial del 2008 y la consecuente recesión global que se desató durante el 2009, afectó a la economía peruana, desacelerando el crecimiento a menos de 1% anual, para el año 2009. Las variables responsables de este comportamiento, como en la mayoría de países de la región, fueron la caída de las exportaciones, la reducción del flujo de inversiones y la estrechez de los créditos internacionales.

Sin embargo, la inercia del alto crecimiento que traía la economía peruana durante los años anteriores, el buen manejo macroeconómico, la solidez del sector financiero nacional, la fortaleza de la demanda interna y el adecuado paquete anticrisis, permitieron que los efectos de la crisis fueran uno de los más leves en toda la región.

En el Gráfico elaborado por la CEPAL, el Perú se encuentra entre los países que más han crecido durante el año 2009 en América Latina como Bolivia, República Dominicana, Panamá, Haití, Uruguay, y Cuba; creciendo por encima de Argentina, Brasil y Colombia; y, por supuesto de México, Paraguay, Honduras, El Salvador y Venezuela, que han sido los que mayores retrocesos presentaron.

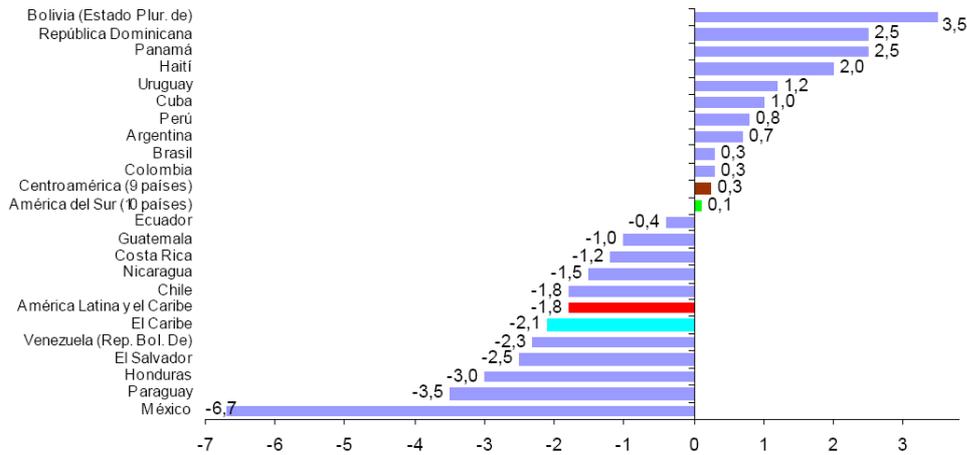
---

<sup>3</sup>: Cifras para el año 2008, que no sufren mayor variación en los últimos años.

<sup>4</sup>: Hemos mantenido el año 2008 como referencia, pues con la crisis mundial las exportaciones peruanas caen 15% en el 2009, y por lo tanto su estructura es poco representativa de las tendencias de los últimos años.

## La CTI en el Peru

**AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: CRECIMIENTO DEL PIB, 2009**  
(En porcentajes)



Fuente: CEPAL, Balance Preliminar de las Economías de América Latina y el Caribe, 2009.

Si bien bajar de casi 10% de crecimiento durante el 2008 a 0.9% en el 2009 no es poca cosa, y esto tuvo sus repercusiones en todas las actividades económicas, también es cierto que la economía peruana está siendo la que más rápidamente se está recuperando en América Latina, y en el mundo, con un crecimiento del 7.4% para el período enero-mayo del presente año. Asimismo, según el BCR, se proyecta como la segunda economía de la región en el crecimiento para el año 2010, con una proyección de 5.7% después de Brasil que es el país que más crece, con 6.3%.

**CUADRO 6**  
**AMÉRICA LATINA: INDICADORES ECONÓMICOS**

País	2009				2010		
	Términos de Intercambio (var. %)	Destino de exportaciones (% del total de exportaciones)			Deuda pública* (% PBI)	Inflación	Crecimiento PBI Variaciones porcentuales
		China	EUA	Eurozona			
Argentina	-5,5	6,7	6,2	15,4	47,6	10,7	5,0
Brasil	-2,4	13,4	10,4	19,1	63,0	5,5	6,3
Chile	1,2	24,0	11,0	16,0	6,1	3,5	4,5
Colombia	-17,2	3,0	39,0	11,0	41,0	3,5	3,0
Costa Rica	6,7	6,3	27,6	12,7	27,8	8,1	3,7
Ecuador	-11,5	0,9	33,2	13,7	18,2	4,2	2,2
El Salvador	7,9	0,1	46,6	5,6	50,7	3,8	1,3
México	-1,7	1,0	80,5	4,3	28,4	5,0	4,3
Perú	-5,5	15,3	17,4	13,5	25,7	2,5	5,7
República Dominicana	3,4	2,0	61,9	8,2	28,4	7,7	4,4
Uruguay	4,7	4,3	3,3	11,8	49,8	6,4	4,5
Venezuela	-25,0	16,6	21,7	14,7	18,4	33,9	-2,9

\*Deuda del gobierno general/PBI.

Fuente: BCRP, CEPAL, ALADI, UN Comtrade, Moody's y Consensus Forecast.

Fuente: BCRP – Reporte de Inflación: Panorama actual y proyecciones macro 2010-2012 – Junio 2010

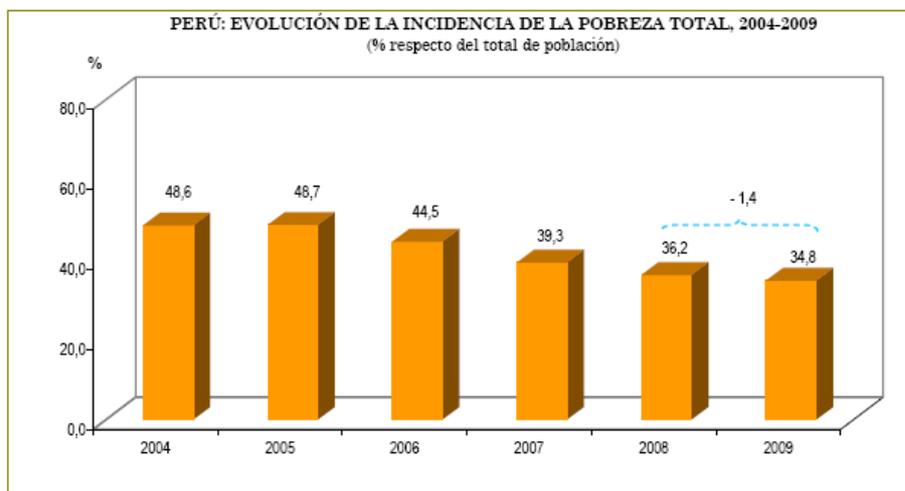
### Los resultados sociales

Todos estos resultados positivos en el campo económico repercutieron en el campo social; es decir, tuvieron un efecto directo en la disminución de la pobreza. Como en el caso de China e India, que han sido los países que mayores éxitos han tenido en la

reducción de la pobreza, las políticas económicas fueron la principal causa para el logro de este resultado.

Por supuesto, también han actuado los diversos programas sociales, que tanto desde la sociedad civil, como desde el gobierno se han venido implementando en el Perú. Los Comedores Populares empezaron en los 70s como iniciativa del propio pueblo, se multiplicaron en la crisis de finales de los 80s, y subsisten hasta hoy día, con apoyo estatal; el programa del Vaso de Leche creado por el alcalde Barrantes en 1983, que también continúa hasta hoy con financiamiento estatal; FONCODES (Fondo Nacional de Compensación y Desarrollo Social) se creó en el año 1991, en el gobierno de Fujimori, contó con el respaldo económico y técnico de los organismos internacionales, y fue el mayor esfuerzo estatal para el alivio de la pobreza con alcance e impacto nacional; la Mesa de Concertación para la Lucha contra la Pobreza (MCLCP) es una instancia público-privada para coordinar y monitorear las actividades sociales a favor de los pobres, creada por el gobierno de Paniagua en el 2001; Juntos, un programa de transferencias condicionadas, que recogía las experiencias internacionales como Bolsa Familia de Brasil y Oportunidades de México, empezó en el año 2005, durante el gobierno de Toledo; la estrategia CRECER, que incluye a los gobiernos regionales y locales, integra todos los programas sociales y busca su efectividad y eficiencia, diseñada e implementada en el año 2007, con el gobierno de García.

Los resultados fueron bastante positivos:



Fuente: INEI, Informe Técnico – Evolución de la Pobreza al 2009, Lima, Mayo 2010.

A inicios de los años 90, en el marco de la hiperinflación de 1988-1990, la pobreza global alcanzó al 57.4% de la población y la pobreza extrema al 26.8%; aunque en el ámbito rural alcanzaba al 70.9% y al 46.9% de la población, respectivamente. El último informe sobre la Pobreza presentado por el INEI para el 2009 nos muestra que tanto la pobreza global como la pobreza extrema han descendido de manera constante durante los últimos cinco años. La pobreza global ha pasado del 48.6% en el 2004 al 34.8% en el 2009. Para el caso de la pobreza extrema, ha pasado del 17.1% de la población en el 2004, al 11.5% en el 2009.

En el gráfico de arriba se puede observar que la tasa de disminución de la pobreza se está ralentizando; es muy probable que para lograr que se mantenga esta tendencia se va a requerir mucho más que las actuales políticas económicas y programas sociales; va a ser indispensable introducir cambios en el modelo de crecimiento y en las instituciones

públicas (Reforma del Estado), aplicando toda la creatividad y trabajo duro que sabemos existe en nuestros funcionarios, empresarios y académicos.

También hay que decir que el modelo de desarrollo vigente a nivel mundial, no ha resuelto la sostenibilidad ambiental de largo plazo, como lo demuestra el calentamiento global, y las dificultades que tienen los países desarrollados para encarar este fenómeno que afecta a las futuras generaciones.

### **Las razones para logro de estos positivos resultados**

Estos resultados económicos y sociales han sido los mejores que ha tenido el Perú desde que tiene estadísticas confiables. ¿Cómo y porqué se han logrado?

Hay muchas razones, pero queremos concentrarnos en las cuatro más importantes:

1. Continuidad de las políticas públicas. Por primera vez en la historia republicana del Perú, cuatro diferentes gobiernos, de diferentes partidos y tendencias ideológicas, han mantenido las políticas públicas. Nos referimos a los gobiernos de Alberto Fujimori, Valentín Paniagua, Alejandro Toledo y Alan García. En estos últimos 20 años se ha podido romper la tradición del “borrón y cuenta nueva” por la que cada nuevo gobierno destruía lo que había realizado el anterior y empezaba de cero (esto, por supuesto, sigue ocurriendo en la mayoría de ministerios, instituciones públicas, Municipios y gobiernos regionales), que tanto daño hizo (y sigue haciendo) a la sociedad peruana. La continuidad que mencionamos sólo ha ocurrido en tres áreas específicas: la macroeconomía (políticas fiscales, monetarias y tributarias, principalmente), las finanzas y el comercio internacional.

2. Prioridad nacional. La estabilidad macroeconómica (y en menor medida la lucha contra la pobreza), se convirtió en consenso nacional, comprometiendo no sólo a los sucesivos gobiernos (desde los más altos niveles), sino también al sector privado (las empresas y sus principales organizaciones), a los trabajadores, a las regiones, a las iglesias. Si bien las principales causas para este consenso fueron negativas (las nefastas consecuencias del desmanejo macroeconómico durante los 80s), también jugaron un papel importante iniciativas proactivas como el Acuerdo Nacional (AN) que congregó a representantes de todos los partidos políticos y las instituciones representativas de la sociedad civil. Por ello, se puede afirmar que estos resultados no son el logro de un determinado gobierno, o partido, o institución, es el logro de todos.

3. Instituciones sólidas, transparentes y eficientes. Por instituciones no sólo nos referimos a las organizaciones públicas o privadas, sino también, y recogiendo las ideas de Douglass North, a las reglas de juego (marco legal y regulatorio). Durante estos años se han creado y reconstruido instituciones como el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), el Banco Central de Reserva (BCRP), la Superintendencia Nacional Tributaria (SUNAT), la Superintendencia de Banca y Seguros (SBS), el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y la Propiedad Intelectual (INDECOPI), los organismos reguladores. Estas instituciones fueron llamadas, con cierta razón, “islas de eficiencia”, probando que el Estado peruano, a pesar de su larga y complicada historia, puede llegar a liderar el desarrollo nacional. Luego de la crisis financiera mundial, ha quedado en evidencia que el BCR y la SBS peruanos, se han desempeñado mejor que los bancos centrales y reguladoras financieras de Estados Unidos y de muchos países europeos. Hace algunos años, hacer una afirmación de esta naturaleza era impensable.

4. Recursos humanos calificados. Estas instituciones fueron diseñadas, reformadas, y fortalecidas por profesionales de alto nivel internacional. El país logró seleccionar y captar los mejores recursos humanos, tanto de dentro del país, y en especial, del extranjero, llenando con magisters y PHDs en economía, y carreras afines, los puestos claves de estas instituciones. Se dio la coincidencia que había una buena cantidad de peruanos y peruanas, egresados principalmente de las universidades de Estados Unidos, no sólo con una buena formación, sino también, de alguna manera alineados con una misma visión común de la economía mundial y nacional. A estos profesionales se les dio la autonomía y el respaldo político necesario para tomar decisiones difíciles, como por ejemplo, realizar cambios en las políticas, inversiones y gastos significativos, o despedir empleados ineficientes o excedentes.

Los peruanos y peruanas han demostrado que es posible lograr resultados muy positivos y significativos en el campo económico, e incluso social; es decir, han sido capaces de lograr lo que se proponen hacer. Con estos antecedentes, es posible plantearse encarar, como país, nuevos y superiores retos, como es el caso de la educación, la salud, la descentralización, la energía, el ambiente, y ciertamente, la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI).

## **2. Crecimiento sostenible en el largo plazo**

### **Complacencia**

Los resultados macroeconómicos son muy significativos, y deben llenar de satisfacción a todos los que han tenido que ver con su realización. Sin embargo esto no debe llevar, a nadie, a la autocomplacencia.

Un argumento muy utilizado, que muchas veces lleva a la complacencia, es el siguiente: si es que las cosas han salido bien porqué cambiar lo que se viene haciendo. Frente a este argumento caben tres preguntas: (i) ¿los resultados obtenidos son los que el país necesita? (ii) ¿estos resultados son lo máximo que se puede lograr?, (iii) ¿estos resultados son sostenibles en el largo plazo?

Es claro que si comparamos los resultados macroeconómicos, y aún los sociales<sup>5</sup>, con nuestro pasado republicano, sobre todo el de los ochentas, el balance es muy positivo, y la tendencia a la auto complacencia se refuerza, pero si comparamos estos buenos resultados con el desempeño de otros países del mundo, y aún de la propia región, el balance ya no es tan positivo.

Países pequeños (como el Perú), como es el caso de Singapur, Taiwán, Malasia y Corea del Sur, en el Asia, Portugal, España, Irlanda y Hungría en Europa, y también los países más exitosos de la región, como Brasil y México (aunque ciertamente son más grandes que el Perú), han tenido desempeños económicos y sociales mucho mejores a los peruanos, no sólo desde hace muchos años, sino también en años recientes.

**Ingreso per cápita (en dólares corrientes)**

<b>PAIS</b>	<b>1960</b>	<b>2008</b>
Corea del Sur	155	19,114
Taiwán	150 (est.)	17,480 (FMI)
Singapur	394	37,597
Malasia	299	8,209
España	396	35,214
Portugal	357	22,922
Irlanda	684	60,459
Hungría	456 (año 68)	15,408
Brasil	208	8,025
México	353	10,231
Perú	252	4,477

Fuente: Banco Mundial, World Data, 2010; elaboración propia

Las experiencias de Corea del Sur, Taiwán y Brasil son especialmente relevantes, pues estamos hablando de países que empezaron (en una fecha tan próxima como 1960) desde más abajo que nosotros, y ahora son potencias mundiales y están acercándose aceleradamente al primer mundo. Como vamos a ver más adelante, no sólo estos tres,

<sup>5</sup>. Si bien la reducción de la pobreza es algo muy positivo, hay que tener en cuenta que la distribución del ingreso ha empeorado.



Ayacucho y Puno, más del 60% de sus poblaciones no pueden satisfacer sus necesidades básicas.

Son cifras demasiado altas; es una realidad demasiado dolorosa, como para que el resto de peruanos y peruanas, que estamos por encima de los niveles de pobreza, las aceptemos complacientemente. En realidad se trata de dramas humanos que no debemos permitir que sigan ocurriendo. Cualquier esfuerzo en materia de crecimiento económico y de lucha contra la pobreza va a ser poco comparado con estos retos.

### **La necesaria sostenibilidad del crecimiento**

Economistas de talla mundial, como Joseph Schumpeter, Paul Romer, Robert Lucas y Robert Solow, entre otros, han demostrado, desde hace mucho tiempo, que la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) son la fuente principal del crecimiento económico. La investigación que realizó este último, a principios de los cincuentas<sup>6</sup>, llegó a la conclusión que la principal explicación del desarrollo en el largo plazo viene de las mejoras tecnológicas. Autores más recientes, que vienen de otros campos del conocimiento, como la administración y la sociología, han reforzado esta tesis; sobre todo en el nuevo contexto de la “sociedad del conocimiento”<sup>7</sup> y la “era de la información”<sup>8</sup>.

También se ha reconocido universalmente, que las inversiones realizadas en Investigación y Desarrollo (I&D) tienen una alta rentabilidad económica y social, las que pueden llegar a alcanzar entre el 60 y 80% de retorno; no sólo en los países desarrollados, sino también en los países en desarrollo<sup>9</sup>.

Cuando todo el mundo pensaba que había un consenso internacional sobre estos hechos e ideas surge una corriente de opinión, en los ochentas (aunque llega al Perú en los noventas), y lo cuestiona. Esta corriente postulaba que bastaba el mercado y la acción de las empresas privadas para producir desarrollo, que no se necesita el Estado, que no se necesitaba industria ni valor agregado pues cualquier sector económico (incluyendo a los de materias primas y las finanzas) podían liderar el crecimiento económico. Respecto de la CTI, decía que ésta se desarrollaba espontáneamente en el mercado, que no era necesaria, ni deseable, la intervención del Estado para promoverla. En su versión más extrema, esta corriente de opinión llegaba a postular que los países en desarrollo sólo tenían que preocuparse por atraer las inversiones de los países más adelantados y que ellas traerían y difundirían toda la tecnología necesaria para su desarrollo. Por tanto, los países en desarrollo no debían gastar escasos recursos en CTI, ni el I&D. (Sobre esto vamos a regresar más adelante).

Lo interesante de este caso, es que esta corriente de opinión ha ido cambiando con los años, ha evolucionado; sobre todo en los países desarrollados y los países emergentes (en algunos países como China, India, Corea, y otros, estas ideas nunca llegaron a sus costas). Reconocidas instituciones, tributarias de esta corriente de opinión, así como exponentes particulares, vienen aceptando que la CTI y la I&D son indispensables para el desarrollo económico y social en todos los países del mundo. Vienen reconociendo que ellas son la única garantía del crecimiento en el largo plazo, cualquiera sea el nivel de desarrollo del que se parte.

---

<sup>6</sup>. Robert Solow, “A contribution to the Theory of Economic Growth, Quarterly Journal of Economics, 1956.

<sup>7</sup>. Peter Drucker, *Post-capitalist society*, Harper Books, NY, 1996.

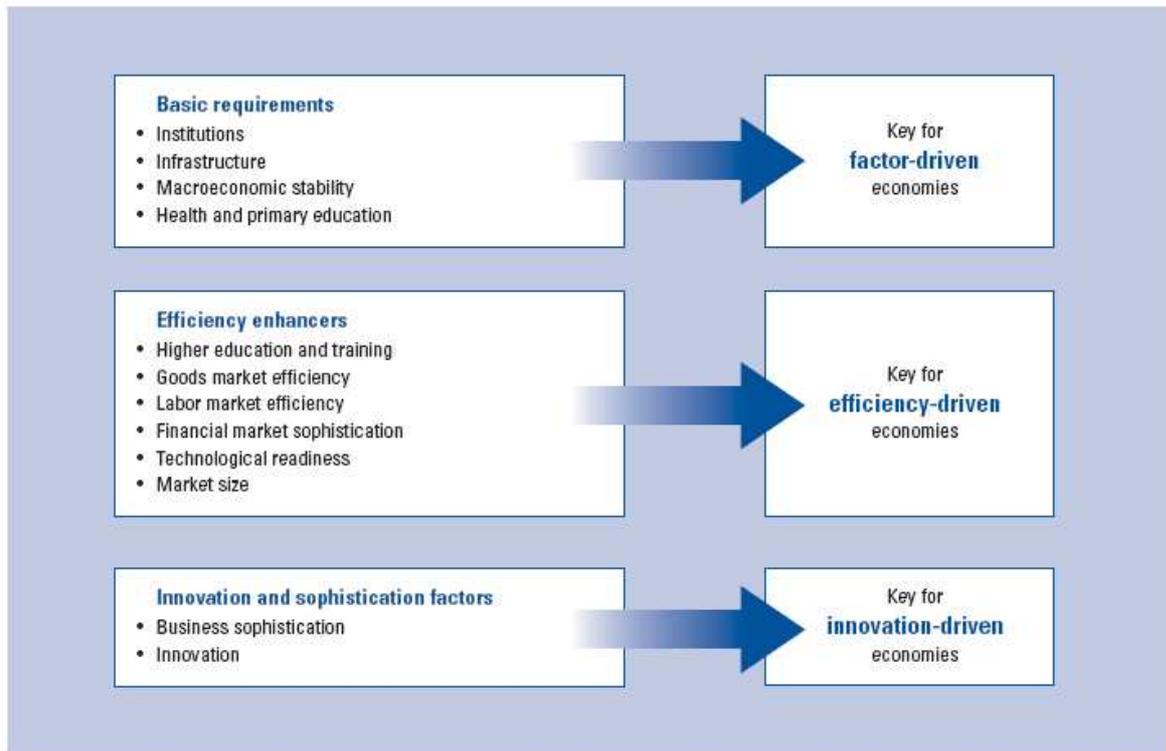
<sup>8</sup>. Manuel Castells, *La era de la Información*, Alianza Editorial, Madrid, 1998.

<sup>9</sup>. Ver Francisco Sagasti, “Fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en el Perú – Antecedentes y Propuesta”, PCM, Octubre 2009.

Este es el caso del World Economic Forum (WEF), una “organización internacional independiente”, creado en el año 1971, con sede en Davos-Suiza, formada por las más grandes empresas del mundo (sólo pueden formar parte de esta organización las empresas globales que facturan más de 5 billones-miles de millones-de dólares anuales).

El principal producto del WEF son los Reportes Globales de Competitividad (Global Competitiveness Reports) que son esperados y leídos en todo el mundo con avidez; documento que ejerce una influencia muy grande en el mundo de los negocios, y los gobiernos, ya que influye en sus decisiones de política pública y estrategias empresariales. En sus últimos números vienen explicando lo que ha sido el desarrollo de sus propias ideas sobre cómo y porqué se obtiene la competitividad; tratando de entender qué razones y variables hacen que los países y las empresas sean más desarrollados o menos desarrollados, más exitosas o menos exitosas. Después de muchos años de investigar, medir y comparar la competitividad de más de 150 países, el WEF ha llegado a la conclusión que ella se basa en 12 pilares:

Figure 1: The 12 pillars of competitiveness



Fuente: WEF, The Global Competitiveness Report 2009-2010.

Dos de estos pilares se refieren específicamente a la CTI: (i) Preparación tecnológica e (ii) Innovación. En realidad son cuatro, ya que (iii) la Educación Superior y el Entrenamiento y (iv) a la Sofisticación de los Negocios (básicamente innovaciones en las formas de organización), son parte sustancial del sistema de CTI. Es decir, cuatro de los doce pilares se basan en la CTI; sin ellos no hay competitividad posible.

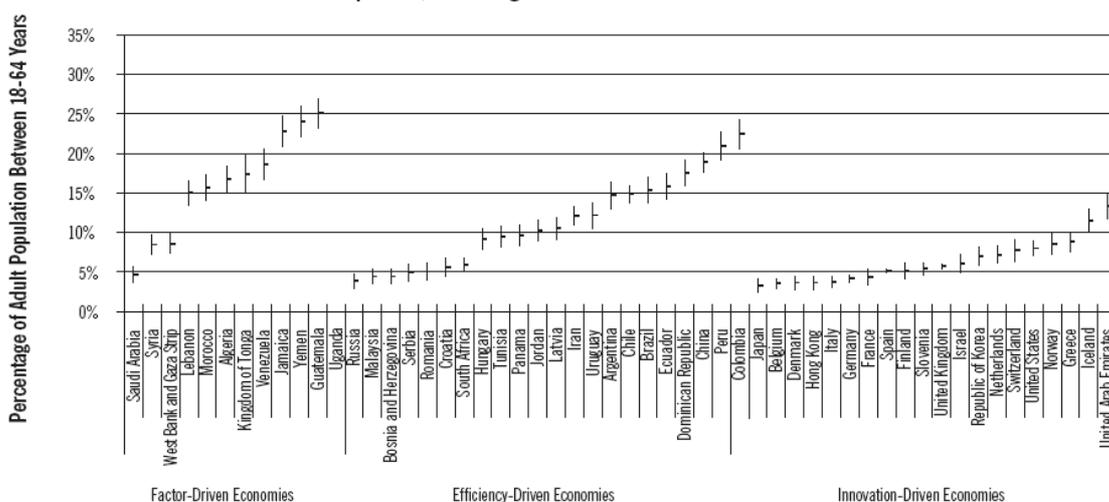
Pero lo más importante de esta teoría sobre la competitividad es la causalidad en la evolución de los países; cómo y porqué los países pasan de menos desarrollados a más desarrollados, de menos competitivos a más competitivos. La causalidad va desde los

países basados en sus recursos naturales (factor-driven economies), en que se ubican los más atrasados, los menos desarrollados, y los menos competitivos, hasta los países impulsados por la innovación (innovation-driven economies), donde se ubican los países más desarrollados y competitivos; pasando por los países que han logrado la eficiencia en el uso de los factores productivos (efficiency-driven economies).

El Perú, de acuerdo al último reporte global de la WEF (2009-2010) se encuentra en el lugar 78 de 150 países, y en la etapa intermedia, de desarrollo basado en el uso eficiente de los factores. De todos los pilares, el país está relativamente bien (por encima del promedio) en (i) mercados financieros, (ii) estabilidad macroeconómica, (iii) tamaño de mercado y mercados de bienes; y está muy mal en (iv) infraestructura, (v) instituciones, (vi) educación y salud básicas, (vii) educación superior; pero en lo que está peor es en: (viii) innovación, entre los últimos países del mundo, junto con los países africanos.

Otra institución que ha incorporado este mismo marco teórico es Global Entrepreneurship Monitor (GEM), entidad que mide y compara el emprendedorismo en el mundo, conformada por un conjunto de instituciones académicas, lideradas por el Babson College de USA y la London School of Economics (Reino Unido). En su último Informe sobre los 54 países en donde miden la actividad emprendedora, clasifican a los países en tres grupos: (i) los que se basan en sus recursos, (ii) los que usan eficientemente los factores y (iii) los países innovadores.

Figure 5 — Early-Stage Entrepreneurial Activity (TEA) for 54 Nations in 2009, by Phase of Economic Development, Showing 95 Percent Confidence Intervals



Source: GEM Adult Population Survey (APS)

Fuente: Global Entrepreneurship Monitor – 2009 Executive Report, Massachusetts, 2010.

El Perú siempre ha destacado en estas mediciones de la actividad emprendedora (desde el 2004 en el que participamos en esta medición); en el más reciente informe se ubica segundo en el grupo intermedio de países, después de Colombia. Ciertamente, hay un porcentaje elevado de peruanos y peruanas que conducen una micro o pequeña empresa, y si bien vienen demostrando una gran capacidad de trabajo y creatividad, una mayoría de ellos no logran salir de la informalidad y la sobrevivencia. Esto se debe a que no cuentan con los conocimientos, la tecnología, el capital y el acceso a mercados más dinámicos. Sólo con una base tecnológica más alta este gran potencial emprendedor peruano se transformará en una gran fuerza de creación de nueva riqueza, y empleo de calidad, para ellos mismos, su familia, sus trabajadores y su entorno.

En resumen, estas dos organizaciones internacionales, ampliamente conocidas y seguidas por muchos, plantean que los países no pueden basar su crecimiento principalmente en sus recursos naturales, que tienen que salir de allí y avanzar lo más rápido posible a convertirse en una economía liderada por la innovación. Es la única manera de asegurar el crecimiento en el largo plazo.

### **Las lecciones de la crisis mundial**

Si algo ha puesto en cuestión la sostenibilidad en el crecimiento de largo plazo de los países ha sido la reciente crisis financiera del 2008 y la recesión mundial del 2009. Prácticamente todos están de acuerdo que ha sido la más grave desde la segunda guerra mundial (aunque algunos se van hasta la crisis de 1929), pero en lo que no se ponen de acuerdo es en las causas, y aún menos, en las consecuencias de la crisis.

Comencemos por algunos hechos estilizados: (i) a diferencia de las anteriores (entre 1960 y el 2007), la crisis se produjo en los países desarrollados, principalmente Estados Unidos y Europa; (ii) estos países sufrieron las mayores consecuencias: recesión, caída de la demanda interna, desempleo y déficit fiscal; (iii) los paquetes de estímulo, aplicados en casi todos los países del mundo, han sido muy efectivos para reactivar la economía, (iv) los países emergentes, liderados por la China y la India, fueron poco afectados por la crisis; (v) estos mismos países emergentes son los que están liderando la recuperación de la economía mundial, y se han convertido en las locomotoras del resto de países, situación que va a cambiar el panorama económico y político del mundo.

**Table 1.1. A gradual recovery from widespread recession**

*OECD area, unless noted otherwise*

	Average 1997-2006	2007	2008	2009	2010	2011	2009 q4	2010 q4	2011 q4
	Per cent								
<b>Real GDP growth<sup>1</sup></b>	2.8	2.8	0.5	-3.3	2.7	2.8	-0.6	2.7	3.0
United States	3.2	2.1	0.4	-2.4	3.2	3.2	0.1	3.0	3.4
Euro area	2.3	2.7	0.5	-4.1	1.2	1.8	-2.1	1.5	1.9
Japan	1.1	2.4	-1.2	-5.2	3.0	2.0	-1.4	2.7	2.2
<b>Output gap<sup>2</sup></b>	0.2	1.4	-0.3	-5.1	-3.8	-2.6			
<b>Unemployment rate<sup>3</sup></b>	6.5	5.6	6.0	8.1	8.5	8.2	8.5	8.5	8.0
<b>Inflation<sup>4</sup></b>	2.8	2.3	3.2	0.6	1.6	1.3	0.9	1.6	1.3
<b>Fiscal balance<sup>5</sup></b>	-2.1	-1.2	-3.3	-7.9	-7.8	-6.7			
<i>Memorandum Items</i>									
<b>World real trade growth</b>	7.1	7.3	3.2	-11.0	10.6	8.4	-2.8	9.6	8.6
<b>World real GDP growth<sup>6</sup></b>	3.7	5.1	2.8	-0.9	4.6	4.5	1.5	4.7	4.8

1. Year-on-year increase; last three columns show the increase over a year earlier.

2. Per cent of potential GDP.

3. Per cent of labour force.

4. Private consumption deflator. Year-on-year increase; last 3 columns show the increase over a year earlier.

5. Per cent of GDP.

6. Moving nominal GDP weights, using purchasing power parities.

Source: OECD Economic Outlook 87 database.

Fuente: OECD-Economic Outlook – Mayo 2010

Lo que las cifras de la OECD indican es que la recuperación de la economía mundial está siendo mucho más rápida de lo que se pensó originalmente, debido principalmente a la efectividad de los paquetes de estímulo de inspiración keynesiana (los más grandes en la

historia de la humanidad), como dijimos, liderada por los países emergentes, pues se espera un crecimiento de la economía mundial de 4.6% para el 2010 y de 4.6% para el 2011, niveles mayores a las que existían en la etapa pre-crisis (de 3.7% para el período de 1997 al 2006) .

Al mismo tiempo, esta recuperación en los países desarrollados, miembros de la OECD (dentro de los que se incluye a Estados Unidos, Europa y Japón) es mucho más lenta (2.7% para el 2010 y 2.8% para el 2011), con un nivel de desempleo más alto (8.5% para el 2010 y 8.2% para el 2011), y con un déficit fiscal mayor (-7.8% para el 2010 y -6.7% para el 2011). Precisamente, este déficit se explica por los masivos paquetes de estímulo que aplicaron los países más desarrollados durante los años 2008 y 2009, y que ahora están presionando las finanzas públicas de los países más endeudados, como es el caso de Grecia, Portugal, Irlanda y España (los llamados PIGS).



La variable más afectada por la crisis fue, sin duda, el comercio mundial; mientras que el producto mundial cayó -0.9%, el comercio mundial cayó -11%, afectando a todos los países del mundo. Lo relevante es que algunos países, como China e India, a pesar de depender del comercio internacional, pudieron reemplazar la caída de la demanda externa por el estímulo público a la demanda interna. Una parte importante de este estímulo fueron inversiones en CTI.

Una vez reconocida la gravedad de la crisis, y las posibilidades desiguales de recuperación para los diversos países del mundo, vayamos a la interpretación de la misma, y sus consecuencias para el Perú. Como era de esperarse hubo, y sigue habiendo, una gran polémica mundial sobre las causas, la profundidad y las posibilidades de recuperación. Prácticamente todos los economistas, políticos e intelectuales se pronunciaron. Vale la pena recordar lo que dijeron dos premios nobel de economía, ambos de nacionalidad norteamericana.

Paul Krugman escribió lo siguiente: “En los últimos años, el sector financiero representó el ocho por ciento del PBI de Estados Unidos, más del cinco por ciento respecto de una generación anterior. Si ese cinco por ciento extra fue dinero para nada - y es probable que así fuera, estaríamos hablando de unos 400 mil millones de dólares al año en desperdicio, fraude y abuso. ¿Qué tanto ha sido dañado el futuro de nuestro país con el jalón magnético de la rápida riqueza personal, que por años ha atraído a muchos de nuestros mejores y más brillantes jóvenes a la banca de inversiones, a costa de la ciencia, el servicio público y casi todo lo demás? Las vastas riquezas que se estaban

ganando en nuestro sector financiero inflado minaron nuestro sentido de la realidad y degradaron nuestro juicio”<sup>10</sup>.

Por su parte, Joseph Stiglitz escribió: “La verdadera clave del éxito económico de Estados Unidos es la tecnología, simbolizada en Silicon Valley. La ironía radica en el hecho de que los científicos a quienes se deben los avances que facilitaron un crecimiento basado en la tecnología y las empresas que arriesgaron el capital para financiarlo no fueron quienes se llevaron las mayores recompensas económicas en el momento álgido de la burbuja inmobiliaria. Los juegos financieros que absorben la mayor parte de la participación en los mercados eclipsan esas inversiones reales. El mundo tiene que pensar en nuevas fuentes de crecimiento. Si se quiere basar el crecimiento económico en los avances científicos y tecnológicos, y no en la especulación inmobiliaria o financiera, habrá que reajustar los sistemas fiscales. ¿Por qué a quienes obtienen sus ingresos apostando en los casinos de Wall Street se les grava con un tipo impositivo más bajo que a quienes ganan su dinero de otras maneras?”<sup>11</sup>.

El gerente de General Electric, una las empresas más dinámicas e innovadoras del mundo, Jeff Immelt, escribió lo siguiente: “La recuperación norteamericana debe basarse en la tecnología. Tenemos que realizar un compromiso nacional para mejorar nuestra infraestructura industrial y aumentar nuestras exportaciones. Tenemos que descartar el mito de que el gasto de los consumidores norteamericanos puede liderar el desarrollo. Al contrario, debemos basarnos en nuestra historia de 230 años de creatividad, para renovar la dedicación de todo el país a la innovación, las nuevas tecnologías y la productividad”<sup>12</sup>.

Se han escrito toneladas de papel y se han hablado miles de horas en programas de TV y de radio, pero estas tres personalidades norteamericanas, país que la originó, no pudieron ser más lúcidas. Veinte años de repetir afirmaciones ideologizadas: el mercado se autorregula, el sector financiero (o las materias primas) pueden liderar el desarrollo, la intervención del Estado es negativa, las grandes empresas son las más eficientes, el sector privado es siempre un buen administrador, se cayeron por tierra en pocos meses.

Sólo cabe abandonar la ideología, revisar los dogmas, aceptar la realidad, poner por delante al verdadero motor del crecimiento: el conocimiento y la innovación, reformar y fortalecer al Estado, promover las alianzas público-privadas, mejorar radicalmente la educación (sobre todo la superior), apoyar a las PYMEs y a los emprendedores, como ya lo están haciendo los países más dinámicos del mundo.

### **Países con mejores perspectivas de crecimiento en el largo plazo**

Según las proyecciones de la OECD (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), de los 31 países que pertenecen a esta agrupación, las economías que menos han padecido la crisis del 2008-2009, y las que se van a recuperar más rápidamente de ella, son las siguientes:

**OECD: Crecimiento anual del PBI**

Países	2008	2009	2010	2011
Chile	3.7	-1.5	4.1	5.3
Corea	2.3	0.2	5.8	4.7

---

<sup>10</sup>. Paul Krugman; La economía Madoff, The New York Times, 19 Diciembre 2008.

<sup>11</sup>. Joseph Stiglitz; Todo el mundo busca recetas contra la crisis, El País, España, 25 Agosto 2008.

<sup>12</sup>. Jeff Immelt; Innovation can give America back it's greatness, The Financial Times, UK, 8 Julio 2009.

## La CTI en el Perú

Turquía	0.7	-4.9	6.8	4.5
México	1.5	-6.6	4.5	5.3
Polonia	5.0	1.8	3.1	3.9
Australia	2.2	1.4	3.2	3.6
Canadá	0.4	-2.7	3.1	3.9

Fuente: OECD-Economic Outlook – Mayo 2010, Elaboración propia

Los únicos tres países de la OECD que no tuvieron una recesión durante los años 2008 y 2009 fueron Australia, Corea y Polonia con crecimientos positivos en ambos años. Y respecto de las proyecciones para el presente año 2010, y para el año 2011, las economías de la OECD que mejor desempeño van a tener son: Chile, Corea, Turquía, México y Canadá. En los casos de México y Turquía, recuperándose de recesiones bastante pronunciadas, del -6.6% y -4.9%, durante el año 2009, respectivamente.

Por su parte, el Banco Central de Reserva (BCRP) realiza proyecciones económicas a partir de diversas fuentes, como el FMI, Consensus Forecast y Bloomberg. Los países que menos han sufrido la crisis 2008-2009, y que también van a recuperarse más rápidamente de la crisis, (todos ellos de afuera de la OECD) son: China, India, Brasil Rusia, los llamados BRICs (acronismo que se obtiene cambiando el orden de estos cuatro países).

CRECIMIENTO MUNDIAL (Variaciones porcentuales anuales)								
	2008	2009	2010			2011		2012
			1T10*	Ri Mar.10	Ri Jun.10	Ri Mar.10	Ri Jun.10	Ri Jun.10
<b>Economías desarrolladas</b>	0,5	-3,2	3,0	2,1	2,3	2,4	2,4	2,3
1. Estados Unidos.	0,4	-2,4	3,0	3,1	3,2	2,9	2,9	2,5
2. Eurozona	0,7	-4,1	0,8	0,9	0,8	1,6	1,3	1,5
Alemania	1,3	-4,9	0,6	1,4	1,5	1,6	1,5	1,5
Francia	0,3	-2,6	0,5	1,2	1,2	1,9	1,5	1,7
3. Japón	-1,2	-5,2	5,0	1,5	1,9	1,9	1,9	1,9
4. Reino Unido	0,5	-4,9	1,2	1,2	1,1	2,2	2,0	2,4
5. Canadá	0,4	-2,6	6,1	2,4	3,2	3,4	3,3	2,9
6. Otras economías desarrolladas	1,7	-1,2	5,8	3,3	3,8	3,4	3,4	3,5
<b>Economías en desarrollo</b>	6,2	2,4	7,6	5,3	5,9	5,8	6,0	6,0
1. África	5,5	2,1	4,7	4,0	4,7	5,3	5,9	5,2
2. Europa Central y del Este	3,1	-3,6	4,2	1,7	2,5	3,9	4,0	4,0
3. Comunidad de Estados independientes	5,5	-6,6	2,4	2,9	3,5	4,0	3,9	4,2
Rusia	5,6	-7,9	2,0	3,2	3,5	3,6	3,7	3,7
4. Asia en desarrollo	8,0	6,6	10,8	7,6	8,0	7,7	7,8	7,9
China	9,6	8,7	13,1	9,2	9,5	9,2	9,2	9,2
India	7,5	5,7	10,4	6,5	7,1	6,5	7,0	7,0
5. Medio Este	5,1	2,4	4,5	4,2	4,5	4,8	4,8	4,8
6. América Latina y Caribe	4,3	-1,8	5,8	3,5	4,0	3,7	3,8	3,8
Brasil	5,1	-0,2	11,3	4,8	5,5	3,5	4,0	4,1
<b>Economía Mundial</b>	3,0	-0,6	5,1	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0
<b>Nota:</b>								
BRICs 1/	8,0	4,8	10,9	7,2	7,7	7,1	7,4	7,3
Socios Comerciales 2/	2,7	-1,1	4,0	3,3	3,6	3,5	3,5	3,5

Fuente: Bloomberg, FMI y Consensus Forecast.

Ri: Reporte de inflación.

1/ Brasil, Rusia, India y China.

2/ Canasta de los 20 principales socios comerciales de Perú.

\* Variación trimestral anualizada.

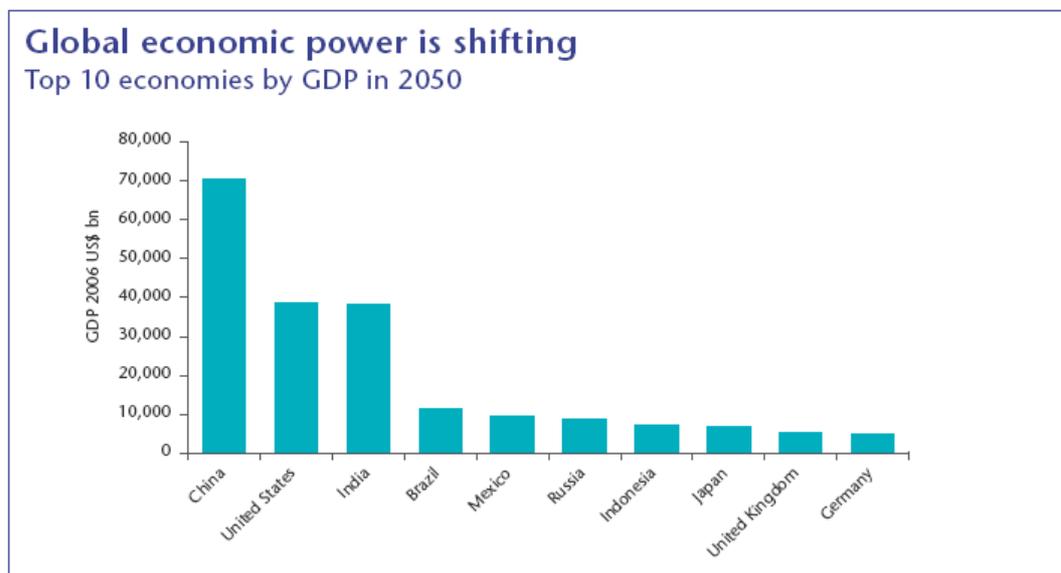
Fuente: BCRP – Reporte de Inflación: Panorama actual y proyecciones macroec. 2010-2012 – Junio 2010

China va a liderar el crecimiento mundial con 9.2% para el año 2010 y 9.2% para el año 2011; India, va a crecer 7.0% en ambos años; Brasil crecerá 4.0 en el 2010 y 4.1% 2012; mientras que Rusia tendrá un crecimiento de 3.7% para ambos años.

Las evidencias empíricas, tan valoradas en el análisis económico, están mostrando que estos países, no sólo no han causado la crisis financiera del 2008, sino que han tenido la

capacidad de evitarla, y de recuperarse aceleradamente de sus efectos perversos. Al mismo tiempo, estos países, tanto dentro de la OECD, como fuera de ella, aunque principalmente de afuera, se están convirtiendo en las verdaderas locomotoras del crecimiento mundial. Según las cifras del BCRP, los cuatro países, pertenecientes a los denominados BRIC, van a crecer 7.4% en el 2010 y 7.3% en el 2011, muy por encima de los países desarrollados (OECD), y de los otros socios comerciales del Perú, que sólo van a crecer 3.5% en ambos años. Estas economías están ayudando a que países como el Perú, y la mayoría de países de la región, se puedan recuperar muy rápidamente de los efectos de la crisis y retomar el crecimiento de los años anteriores.

Pero no sólo se trata de una recuperación económica en el corto plazo. De acuerdo al muy importante estudio, titulado *Vision 2050*, realizado por el Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD-siglas en inglés), del que forman parte empresas como Alcoa, Allianz, Boeing, Phillips, Sony, Toyota y Volkswagen, la realidad económica mundial en el año 2050 va a ser la siguiente:



Source: Goldman Sachs, *BRICs and Beyond*, 2007

Fuente: *Vision 2050 – The new agenda for business*, WBCSD, Geneva, Feb 2010

Este informe recoge las estimaciones realizadas por la Firma de Inversiones Goldman Sachs de Nueva York (la misma que ha estado en el centro de la tormenta financiera), que ha proyectado el crecimiento de los últimos veinte años hacia el futuro, concretamente, hacia el 2050. Hay que anotar que estas proyecciones fueron realizadas en el año 2007, es decir, antes de la crisis mundial del 2008-2009, en la que han salido muy mal parados los países desarrollados, de manera que estas proyecciones pueden incluso haber subestimado el potencial de los países emergentes y sobre valorado el de los países más desarrollados.

Según estas proyecciones, para el año 2050, China, sería la primera potencia económica, con un PBI de aproximadamente 70 trillones de dólares (millones de millones), casi el doble que de Estados Unidos. Después de este país, que para ese año ocupa el segundo lugar, viene la India, casi con el mismo PBI, con cerca de 40 trillones de dólares (millones de millones).

A una cierta distancia aparecen Brasil y México, en el cuarto y quinto lugar de las potencias económicas mundiales, al año 2050. Es decir, los dos países latinoamericanos

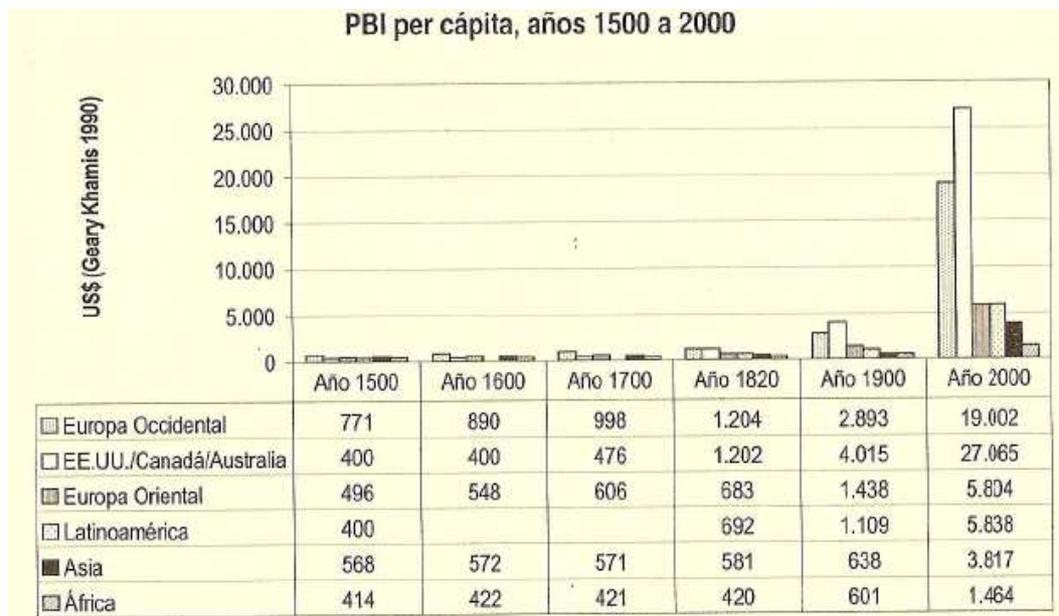
más grandes, están entre las cinco primeras economías del mundo; lo que ciertamente tiene un gran significado para toda la región. De haber sido considerado un continente fallido, el patio trasero de Estados Unidos, América Latina emerge como una zona de gran importancia en el mundo del futuro, lo que es una gran oportunidad para todos los miembros de la región.

Luego vienen Rusia, que intenta recuperar su posición de dominio que ocupó durante toda la guerra fría, Indonesia, país emergente de Asia, que siguió los pasos de los cuatro tigres del sudeste asiático, y Japón, hasta hace muy poco, la segunda potencia mundial. El Reino Unido y Alemania, completan la lista; muy lejanos los días, cuando a fines del siglo 18, todo el siglo 19 y principio del 20, eran las potencias dominantes en el mundo.

**La Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) en los países desarrollados**

Si comparamos a los estos cuatro grupos de países de los que hemos venido hablando: (i) los países con el mayor nivel de vida (ingreso per cápita), (ii) los que más se han desarrollado desde la segunda guerra mundial, (iii) los que menos han sido afectados por la crisis mundial y mejor se están recuperando, y (iv) los que van a ser las potencias mundiales en el año 2050, tienen un elemento en común: invierten significativamente en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI).

Eduardo Ismodes<sup>13</sup> mostró las relaciones entre crecimiento económico e inversión en Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) basándose en el excelente estudio de Angus Maddison sobre las fuentes del desarrollo económico y social<sup>14</sup>. Su estudio demuestra que recién en el siglo 18, los países europeos, primero, y luego Estados Unidos, Canadá y Australia presentaron ritmos de crecimiento altos, y se despegaron del resto del mundo.



Fuente: Eduardo Ismodes, Países sin Futuro, PUCP, 2006.

<sup>13</sup>. Eduardo Ismodes, Países sin Futuro ¿Qué puede hacer la Universidad?, Fondo Editorial PUCP, Lima, 2006

<sup>14</sup>. Angus Maddison (i) The World Economy: A millenium perspectiva, OECD, Paris, 2001, (ii) Historical Statistics, University of Groningen, 2005.

Según Maddison, en el año 1500, los diversos continentes del mundo no estaban tan lejos, respecto al ingreso per cápita, y por tanto a las condiciones de vida de sus habitantes. Si bien Europa estaba ligeramente adelante, la diferencia con Asia era mínima, con ingresos per cápita (en dólares constantes) de 771 y 568, respectivamente; mientras que Estados Unidos, Canadá y Australia, estaban en el mismo nivel de América Latina, con 400 dólares anuales.

Los países europeos se despegaron del resto del mundo, e iniciaron su camino hacia el desarrollo económico y social ininterrumpido a partir de la llama “Revolución Científica” de los siglos 16 y 17, en la que las mentes más brillantes terminaron con el oscurantismo impuesto por la iglesia durante siglos, y sentaron las bases del pensamiento y la investigación científica modernas. Nicolas Copérnico, Galileo Galilei, Issac Newton, Rene Descartes, Francis Bacon, Robert Boyle, fueron parte de los cientos de filósofos, matemáticos, físicos, químicos, investigadores y científicos, que cambiaron la manera de ver, pensar y actuar sobre el ser humano, la Tierra y el Universo.

Las instituciones que albergaron, alimentaron, promovieron y difundieron este pensamiento científico, así como la investigación científica, fueron las Universidades, como las pioneras de Boloña, Pisa, Paris, Londres, Berlín, y otras, que ya existían en la mayoría de países europeos. Estas fueron complementadas, y en algunos casos superadas en organización y entusiasmo, por las Sociedades y Academias de Ciencias, que surgieron en las principales ciudades europeas, como la Royal Society de Londres (1660).

La revolución científica sirvió de base y sustento para las revoluciones industriales que vinieron a partir del siglo 18. Según Carlota Perez<sup>15</sup>, profesora de Cambridge y discípula de Christopher Freeman<sup>16</sup>, estas revoluciones empezaron en Inglaterra, continuaron en Alemania y otros países europeos, durante todo el siglo 19, y finalmente se trasladaron a Estados Unidos, a partir de principios del siglo 20. Fueron los países que albergaron las revoluciones industriales los que se convirtieron rápidamente en las primeras potencias económicas, políticas y militares del mundo, demostrando la causalidad directa, al mismo tiempo que la fortaleza, de la ciencia y la tecnología.

Como lo explicó magistralmente Joseph Schumpeter<sup>17</sup>, es a partir de este momento (la revolución industrial inglesa) que la innovación tecnológica se convierte en el principal motor del crecimiento económico y la mayor fuente de creación de riqueza. Innovaciones como el telar mecánico, la máquina de vapor, el ferrocarril, el automóvil y la computadora, han liderado estas revoluciones tecno-económicas que se expandieron por todo el mundo, generando cambios radicales en las condiciones y formas de producción, distribución y consumo de bienes y servicios, así como en la calidad de vida de las personas.

Hoy día, estos mismos países desarrollados, con el objetivo de mantener su liderazgo económico, político, militar y cultural, siguen contando con universidades y centros de investigación de excelencia, empresas altamente competitivas, y siguen invirtiendo fuertemente en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI). En ellos, se dio, de manera espontánea y natural, el famoso “modelo lineal” de desarrollo: primero la ciencia, luego la

---

<sup>15</sup>. Ver Carlota Perez, *Technological Revolutions and Financial Capital*, Edward Elgar, UK, 2002.

<sup>16</sup>. Ver Christopher Freeman, *The economics of industrial innovation*, Penguin Books, Middlesex, 1974.

<sup>17</sup>. Ver Joseph Schumpeter, *Capitalism, Socialism and Democracy*, Routledge, London, 1943.

tecnología, y finalmente la innovación. Modelo que todavía anda dando que hablar en los lugares donde se diseñan e implementan las políticas y programas de CTI en el mundo.

Los países menos desarrollados de Europa, y muchos de los países en vías de desarrollo, no han tenido que esperar siglos para acercarse a los mismos niveles de desarrollo y bienestar para su población; ni tampoco han tenido que seguir este modelo “lineal”, han desarrollado los tres componentes de la CTI al mismo tiempo. En pocas décadas han logrado resultados espectaculares, apostando por la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTI), en forma paralela y concurrente. Países pequeños como Suecia, Finlandia, Suiza, Singapur, Corea y Taiwán, empezaron el camino de la innovación en los años sesenta, mejorando sus sistemas educativos, apostando por el capital humano, realizando altas inversiones en Investigación y Desarrollo (I&D); y hoy han alcanzado, o están muy cerca, de los países más avanzados.

Países más grandes, de mayor población, con serias carencias y graves problemas de pobreza, también están apostando por este camino directo al Desarrollo, priorizando su CTI e invirtiendo en I&D, como es el caso de la China, la India, el Brasil, Indonesia, Malasia, Tailandia, Vietnam, y muchos otros. Rusia es un caso aparte, pues luego de ser una superpotencia en CTI, durante la guerra fría (50-80), con la caída de su sistema político y económico pasó a las ligas menores, y hoy está tratando de recuperar posiciones, y encuentra el terreno lleno de otros actores más relevantes.

### **Los indicadores de la CTI en el mundo**

Desde que se aceptó que las actividades científicas, tecnológicas e innovadoras (CTI), son la causa principal del crecimiento económico y del bienestar de la población, se han venido creando muchos indicadores para medir el avance de estos tres campos. Algunos son indicadores de “inputs”, como la Inversión en Investigación y Desarrollo (I&D), los presupuestos para las universidades, el número de científicos, de ingenieros, de investigadores, la cantidad de laboratorios y centros de investigación, entre otros; también hay indicadores de “outputs”, como las innovaciones, las patentes, los modelos de utilidad, las publicaciones, los medios de difusión del conocimiento, los egresados de programas de post grado, entre otros.

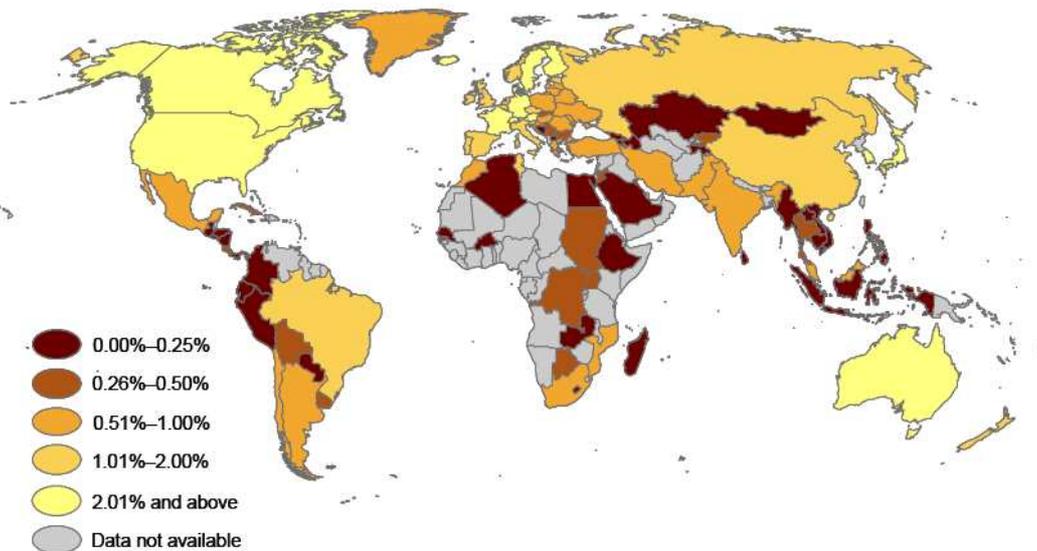
El indicador más utilizado a nivel internacional es la participación de la Inversión (algunos le llaman erróneamente gasto) en Investigación y Desarrollo (I&D) sobre el PBI nacional, pues refleja el esfuerzo que el país está realizando en impulsar las actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI). Uno de los principales organismos internacionales encargados de recopilar, procesar y difundir los indicadores de CTI a nivel mundial es la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura). En su último informe mundial denominado “Una perspectiva global sobre la Investigación y Desarrollo”, publicado por su Instituto de Estadísticas, en setiembre del 2009, presenta el siguiente panorama.

Entre los años 2002 y 2007 las inversiones en I&D se han incrementado 44% en términos absolutos, desde 788.5 billones (miles de millones) de dólares (PPP - Purchasing Power Parity o Paridad del Poder Adquisitivo) en el 2002 a 1.14 trillones (millones de millones) de dólares en el año 2007. En términos relativos, el 1.7% de todo el Producto mundial (PBI) estuvo dedicado a la Investigación y Desarrollo (I&D); es decir, este es el promedio mundial para el indicador.

Por regiones económicas, las américas dan cuenta del 37.6% de toda la inversión en I&D, la mayoría de este monto se debe al gasto de Estados Unidos, que representa el 32.4% del total. Estados Unidos invierte el 2.7% de su PBI en I&D, mientras que Canadá lo hace con 2% de su PBI.

**Figure 7. A snap-shot of R&D intensity**

Gross domestic expenditure on R&D as a percentage of GDP, 2007 or latest available year

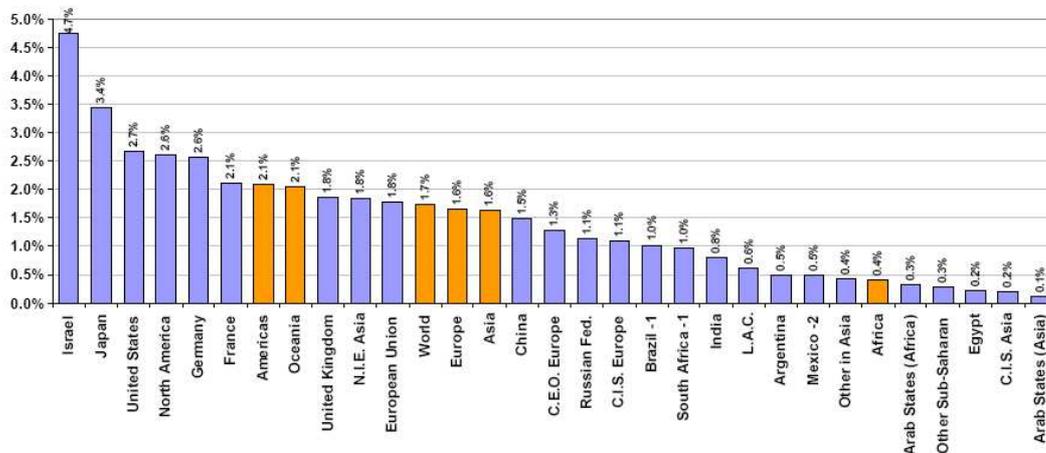


Source: UNESCO Institute for Statistics, September 2009

Asia, por su parte, invierte el 32.7% y Europa aporta con el 27.3% del total mundial. Los países europeos, junto con Estados Unidos y Japón, representan el 70% del total de las Inversiones en I&D, explicando el rol de liderazgo que tienen en la economía mundial, así como el nivel de vida de sus respectiva poblaciones.

**Figure 6. Which regions are most R&D intensive?**

Gross domestic expenditure on R&D as a % of GDP by principal regions/countries, 2007 or latest year available



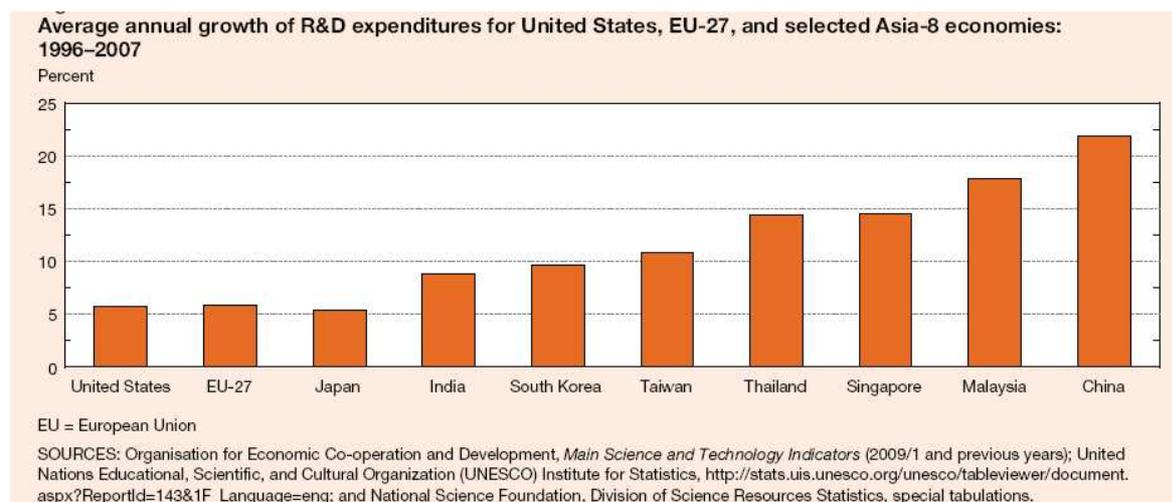
Source: UNESCO Institute for Statistics estimates, September 2009.

En el Asia los que más invierten en I&D son Japón, con 3.4% de su PBI, Corea del Sur, con 3.5%, y Singapur, con 2.6%. China invierte el 1.5% de su PBI, mientras que la India y Malasia alcanzan el 0.8% del PBI. A nivel mundial, el país que más invierte en I&D es Israel, destinando el 4.7% de su PBI.

Otra de las instituciones que realiza un seguimiento permanente de estos indicadores de CTI es la National Science Foundation (NSF) de Estados Unidos, que publica periódicamente los resultados de su trabajo. En su último reporte<sup>18</sup>, nos muestra como avanzan (o retroceden) los países del mundo en CTI. Coincide con la UNESCO en que la tendencia más clara a nivel mundial es el incremento constante de la inversión en I&D.

Estados Unidos sigue siendo el país que más invierte en R&D en el mundo con 369 billones de dólares para el 2007, seguido de la región asiática con 338 billones, y en tercer lugar está la Unión Europea, con 263 billones de dólares.

Todos los países del mundo han venido aumentando sostenidamente su inversión en I&D, empezando por los países más desarrollados como Estados Unidos y Europa, aunque es claro que los países que más han aumentado esta inversión son los países asiáticos. Un desagregado del incremento anual de los gastos en I&D por principales países muestra que los países emergentes están invirtiendo más que los países desarrollados.



Fuente: National Science Foundation, Science and Engineering Indicators-2010, Virginia, Jan. 2010

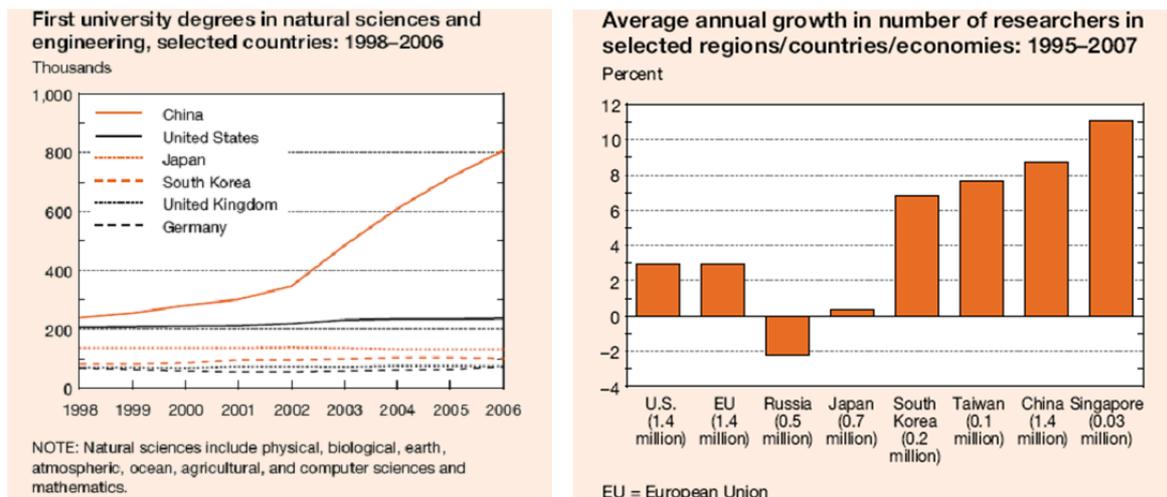
En efecto, mientras que Estados Unidos, la Unión Europea (grupo de 27 países) y el Japón incrementan sus inversiones en I&D a un ritmo ligeramente superior al 5% anual, países como China incrementa estas inversiones 22% cada año. Le siguen Malasia con un crecimiento anual de 17%, Singapur y Tailandia con 14%, Taiwán con 11%, Corea del Sur con 9% y la India, con 8% de crecimiento anual.

Estas mismas tendencias se repiten cuando se trata de los indicadores referidos a los recursos humanos destinados a la I&D. A nivel mundial, las personas con educación universitaria han pasado de 73 millones en el año 1980 a 194 millones en el año 2000, es decir, un incremento de 120 millones de 20 años. La mayoría de estos egresados viene del Asia; la participación de personas con educación universitaria de China, India, Corea

<sup>18</sup>. National Science Foundation, National Science Board, "Science and Engineering Indicators – 2010", Arlington, Virginia, January 2010.

del Sur, Filipinas y Tailandia, pasó del 14% al 25% en este mismo período. Lo que es más importante no es el número absoluto de los egresados, sino el tipo de estudios que siguen. Los estudiantes de ciencias naturales (que incluyen matemáticas, ciencias de la computación, biología, medicina, la tierra, la atmósfera, los océanos y agricultura) y de ingeniería muestran un incremento constante en los países asiáticos. En China, los egresados anualmente de Ciencias e Ingeniería (Cel) han pasado de 239,000 en el año 1998, a 807,000 en el año 2006. Por su parte los egresados de estas mismas profesiones en Estados Unidos se mantienen más o menos en la misma cantidad (235,000) durante este mismo período.

En el caso de los investigadores dedicados a la CTI ha ocurrido algo similar; el número de investigadores ha pasado de 4 millones en el año 1995 a 5.7 millones en el 2007, y el grueso de este incremento se ha dado en el Asia. Mientras que en Estados Unidos y Europa su población de 1.4 millones de investigadores, cada uno, se mantiene con pocas variaciones, los investigadores en China han pasado de poco más que medio millón en el año 1995 a más de 1.4 millones en el 2007; igualando su dotación a los dos primeros. Otros países del Asia como Singapur, Taiwán y Corea, muestran altas tasas de crecimiento anual en el número de investigadores dedicados a la CTI.



Fuente: National Science Foundation, Science and Engineering Indicators-2010, Virginia, Jan. 2010

Son porcentajes de crecimiento muy significativos, en la Inversión en I&D, en los egresados de carreras de Ciencia e Ingeniería, y en el número de investigadores, sólo por mencionar tres de los indicadores más importantes; los que no hacen sino reflejar la alta prioridad que le otorgan estos países emergentes a la CTI, y su determinación de alcanzar y superar a los países desarrollados.

### **3. Situación de la CTI en el Perú**

#### **El Sistema de CTI**

La Ley 28303, Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica, de Julio del 2005, vigente hasta el momento, declara en su artículo segundo que: “El desarrollo, promoción, consolidación, transferencia y difusión de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CTel), son de necesidad pública y de preferente interés nacional, como factores fundamentales para la productividad y el desarrollo nacional en sus diferentes niveles de gobierno”. Como vamos a ver enseguida, todo esto es letra muerta.

Según esta misma Ley, el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (SINACYT) esta compuesto por las siguientes instituciones:

- El Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC), como órgano rector del SINACYT;
- El Fondo Nacional de Desarrollo de la Ciencia, la Tecnología e Innovación Tecnológica (FONDECYT);
- El Consejo Consultivo Nacional de Investigación y Desarrollo para la CTel (CONID);
- Las instancias de los Gobiernos Regionales y Locales dedicadas a las actividades de CTel;
- Las Universidades públicas y privadas, sector empresarial, programas nacionales y especiales de CTel, instituciones e integrantes de la comunidad científica;
- El Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección a la Propiedad Intelectual (INDECOPI);
- Las comunidades campesinas y nativas, como espacios activos de preservación y difusión del conocimiento tradicional, cultural y folclórico del país.



Fuente: CONCYTEC, presentación en Power Point, 2010

Los Institutos públicos de investigación, sectoriales, que también forman parte del SINACYT, son los siguientes:

- Comisión Nacional de Investigación y Desarrollo Aeroespacial – CONIDA
- Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos – CONACS
- Instituto Geofísico del Perú – IGP
- Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico – INGEMET
- Instituto de Estadísticas e Informática – INEI
- Instituto Nacional de Investigación Agraria – INIA
- Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones – INICTEL (que ha pasado a la UNI)
- Instituto Nacional de Salud – INS
- Instituto Peruano de Energía Nuclear – IPEN
- Instituto Tecnológico Pesquero – ITP
- Servicio Nacional de Metrología e Hidrología – SENAMHI
- Servicio Nacional de Sanidad Agraria – SENASA
- Centros e Institutos de Investigación de universidades públicas y privadas que califiquen

La mayoría de estas instituciones siguen perteneciendo a sus respectivos ministerios, como es el caso del INIA de Agricultura, el SENAMHI del Ambiente, o el IPEN en Energía y Minas, y por lo tanto siguen orientándose por las políticas y directivas de su sector; de manera que el sistema queda, todavía, como un buen deseo que no tiene aplicación práctica.

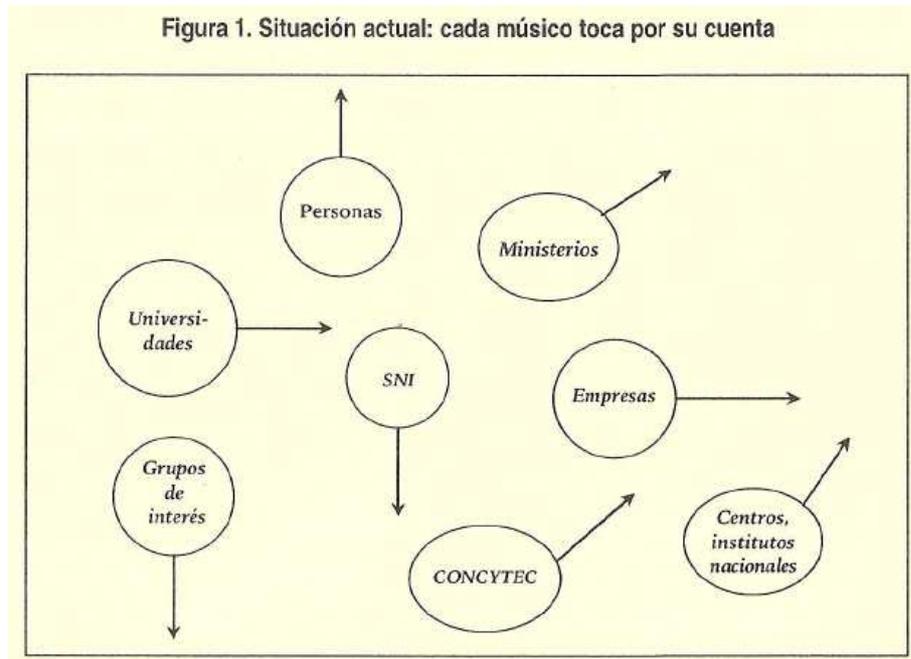
En julio del 2006 se crea el Programa Nacional de Ciencia y Tecnología, que tiene a su cargo el Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (FINCYT). Este fondo administra 36 millones de dólares (25 provienen de un crédito y 11 del Tesoro Público) con el objetivo de financiar proyectos de innovación en las empresas, proyectos de investigación en universidades y centros de investigación, y el fortalecimiento del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación (SINACYT). Este Programa está adscrito a la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM). Este es el fondo más importante de la historia del país, y se ubica fuera del ámbito del CONCYTEC.

Por su parte, las Universidades peruanas públicas y privadas, tienen un régimen de autonomía especial, y se gobiernan por la Asamblea Nacional de Rectores (ANR). Se trata de un organismo público autónomo constituido por los Rectores de las Universidades públicas y privadas; tiene autonomía económica, administrativa, normativa y administrativa. Tiene tanta autonomía que no pertenece al Ministerio de Educación, lo cual hace más complicada la coordinación con el CONCYTEC.

Un factor que ha debilitado la capacidad de investigación y desarrollo de las universidades en el Perú fue la decisión, tomada durante el gobierno militar de Velasco Alvarado, de crear los Institutos de Investigación Sectoriales, como el INGENMET, que se hicieron a costa de quitarle estas capacidades a las universidades nacionales.

Las empresas privadas, cuya independencia el Estado no se discute, en general, muestran poco interés en el tema de la CTI, y mantienen una histórica distancia con las Universidades y con los organismos públicos dedicados al tema. También hay que tener en cuenta una antigua tradición de mercantilismo en el empresariado peruano, a partir de la cual, el éxito de las empresas no depende tanto de su eficiencia o competitividad, sino de las relaciones y privilegios que les otorga el Estado. En este contexto, ciertamente la innovación no es una necesidad vital para las empresas.

De manera que la verdadera situación del “Sistema de CTI” se parece más al diagnóstico realizado por Eduardo Ismodes, en el año 2006:



Fuente: Eduardo Ismodes, Países sin Futuro, PUCP, 2006.

El estudio del sector CTI peruano realizado por la empresa Mullin Consulting Ltd. y Asociados<sup>19</sup>, en diciembre del 2002, a pedido del CONCYTEC, respecto de las instituciones que forman parte del SINACYT, llega a las siguientes conclusiones:

“Encontramos debilidades, algunas de ellas severas, en el desempeño de las instituciones responsables de implementar casi todas las funciones del sistema peruano de innovación.

El problema más significativo en el sistema peruano es la debilidad de las vinculaciones entre socios en diferentes sectores y la ausencia de vinculaciones dentro de los sectores. Las únicas excepciones alentadoras a este hallazgo general radican en la reciente creación de una Red de Centros de Innovación Tecnológica (el Red de CITEs) y en la iniciativa del CONCYTEC de crear Foros de Innovación Tecnológica y Descentralización en las regiones del Perú, fuera de Lima”.

Estas conclusiones concuerdan con el diagnóstico de Ismodes.

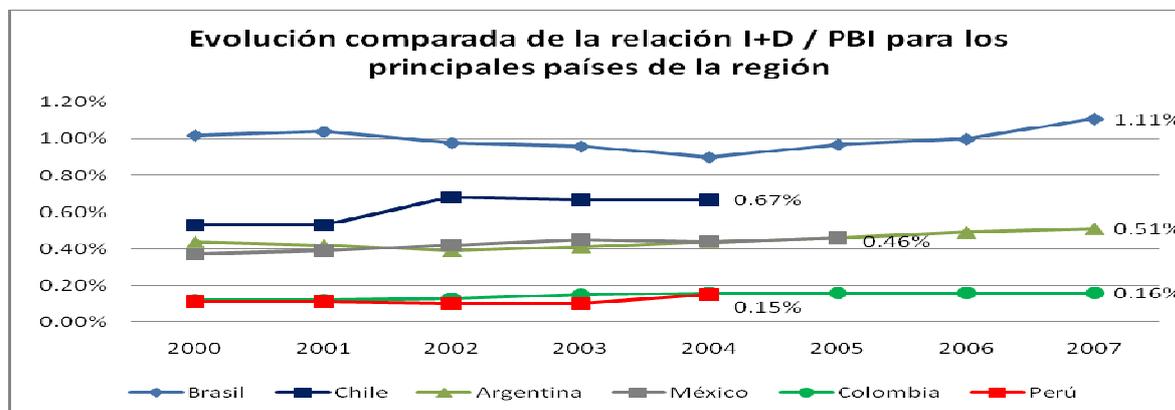
### **Los indicadores de las actividades de CTI en el Perú**

Como ocurre para casi todos los países del planeta, el Perú también tiene sus indicadores de CTI. La entidad encargada de recopilar, procesar y difundir estos indicadores en la región es RICYT: la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología, en la que participan todos los países de América, junto con España y Portugal. La RICYT forma parte del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo

<sup>19</sup>. Un análisis del Sistema Peruano de Innovación, Una contribución al Desarrollo del Programa de Ciencia y Tecnología BID-Perú PE-0203, Mullin Consulting Ltd. y Asociados, Diciembre 2002.

(CYTED), y coordina con la Organización de Estados Americanos (OEA) el seguimiento a las actividades de CTI de la región. Entró en operación en abril de 1995.

Antes de presentar la información recogida por el RICYT sobre el Perú, hay que señalar que la recolección de datos de CTI está muy atrasada; el último registro de estadísticas en CTI data del año 2004.

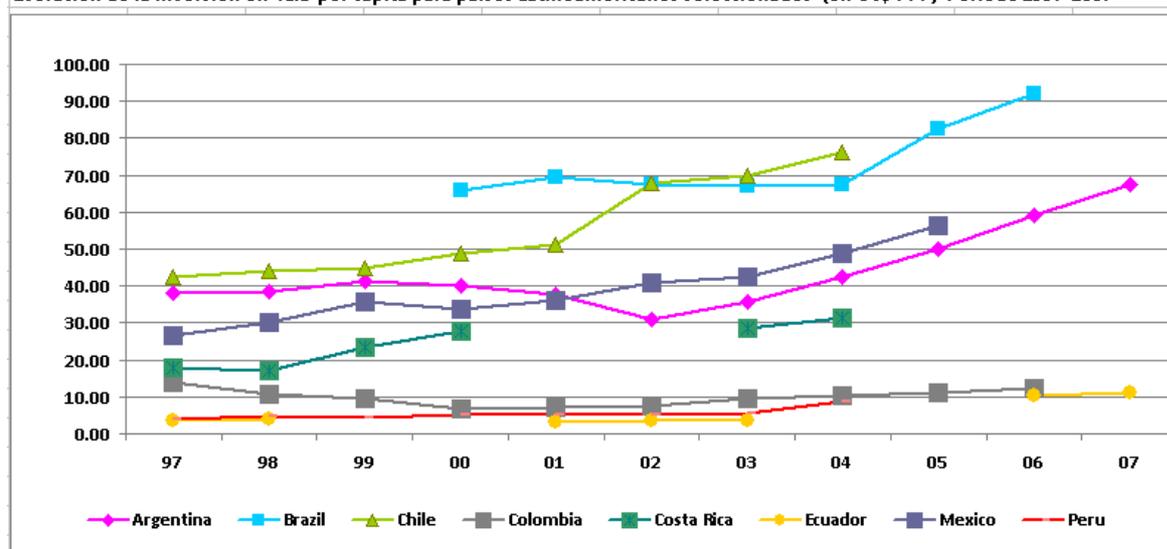


Fuente: Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología ( RICYT), 2009.

Como se puede observar en el cuadro, que muestra el principal indicador de CTI: la Inversión en I&D sobre el PBI, el Perú se encuentra entre los últimos de América Latina. Mientras que el Perú invierte sólo el 0.15% de su PBI para actividades de C&T, Brasil invierte 1.11%, Chile 0.67% y México 0.51%. Es decir, el país está muy lejos de los países líderes y también está lejos del promedio de la región que es de 0.54% del PBI.

El otro indicador importante es la Inversión en I&D por habitante; en este también estamos entre los últimos de América Latina.

Evolución de la Inversión en I&D per cápita para países Latinoamericanos seleccionados (en US\$ PPP)-Período 1997-2007

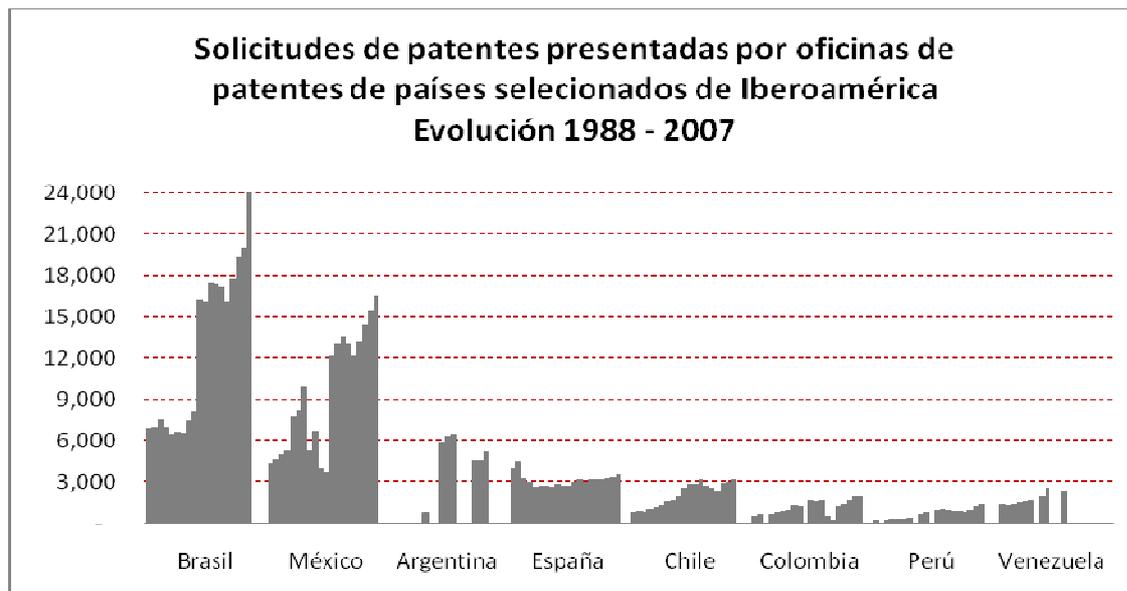


Fuente: Institute For Statistics, UNESCO, 2010

Mientras que Brasil gasta por año 92 dólares por habitante en I&D, Chile 76 dólares, Argentina 59, y México 56, el Perú sólo gasta 8.7 dólares por habitante por año.

En valores, absolutos el panorama sigue siendo muy negativo; la inversión del Perú (239 millones de dólares PPP en el año 2004) en I&D es 52 veces menor a la Brasil (12,300 millones de dólares PPP), 21 veces menor a México, y representa el 19% de lo que invierte Chile anualmente.

Un indicador importante son las patentes, y en él seguimos entre los últimos, de acuerdo a las cifras del RICYT. Se puede observar claramente que el Perú tiene uno de las cantidades más bajas de solicitudes de patentamiento de la región; incluso Venezuela, que por razones de contar con grandes reservas de petróleo realiza pocas actividades de CTI, está por encima.



Fuente: RICYT 2009.

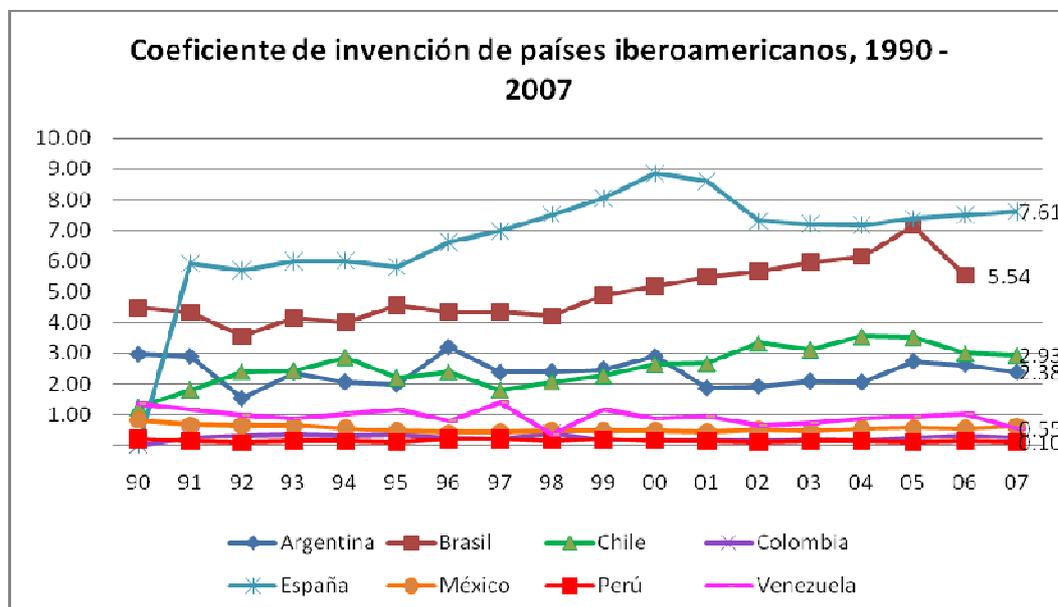
Con el agravante de que la mayoría de actividades de patentamiento la realizan las empresas extranjeras en el Perú. En efecto, se observa un abrumador predominio de empresas extranjeras, con un promedio de 97% de participación en los últimos 9 años; que pone de manifiesto una baja cultura de patentamiento de las empresas nacionales.



Fuente: Indecopi, 2009

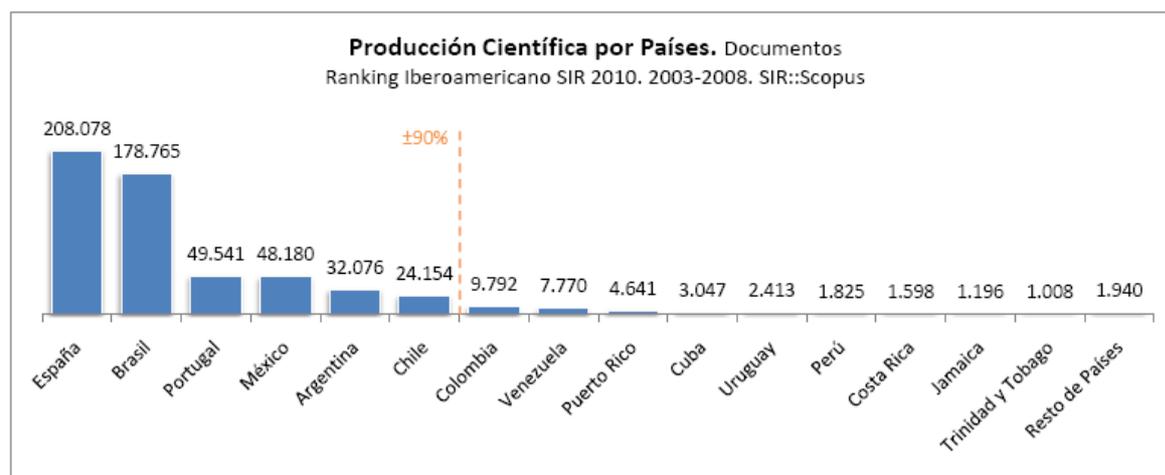
El coeficiente de invención (medido como el número de patentes anuales registradas por los nacionales por cada millón de habitantes) para el Perú es de los más bajos de los

países iberoamericanos, muy por debajo de España, Brasil, Chile y Argentina. Denota una escasa actividad inventiva y una débil capacidad de innovación, al menos la de carácter tecnológico y que se desarrolla en el ámbito formal y comercial (CONCYTEC, 2003).



Fuente: RICYT 2009.

Uno de los componentes principales del sistema e CTI en cualquier país, son sin duda, las universidades. La realidad presentada por El Ranking Iberoamericano de SIR 2010, no deja duda de la situación de atraso de nuestras universidades respecto de los otros países de la región. En el terreno de la producción científica (medida como el número de publicaciones en revistas científicas por parte de las universidades de cada país), el Perú esta en los últimos lugares.



Fuente: Ranking Iberoamericano SIR 2010, SCImago Research Group, 2010.

En el ranking de las principales universidades de iberoamérica, la primera universidad peruana es la Cayetano Heredia, que aparece recién en el puesto 135, la segunda es San Marcos, que aparece en el puesto 189, y la tercera es la Católica, que aparece en el puesto 232; muy lejos de las universidades de Brasil, México, España, Argentina, Chile,

Colombia, Uruguay, Venezuela, Costa Rica e incluso Cuba, que están todas por delante de las peruanas.

El panorama de los indicadores de CTI peruanos es realmente desolador. No corresponde con el nivel de desarrollo macroeconómico que exhibimos al mundo con orgullo. Existe una contradicción entre la visión optimista de las cifras macroeconómicas y la dura realidad de la CTI en el país. Esta situación, como ya se dijo anteriormente, hace muy frágil el desarrollo peruano, cuestiona su sostenibilidad en el largo plazo, y limita su capacidad para resolver los graves problemas sociales que seguimos arrastrando.

### **Esta situación no es nueva**

Desgraciadamente, el abandono de la CTI en el Perú es de larga data. Si bien no hay cifras que lo demuestren, vamos a presentar varios acontecimientos que prueban esta afirmación.

Entre los años 1907 y 1908 el Ingeniero peruano, Juan Alberto Grieve Becerra, demostrando su capacidad tecnológica e innovadora, construyó el primer automóvil peruano con motor de combustión interna, a gasolina; y uno de los primeros en América Latina. Todos los componentes mecánicos fueron diseñados y fabricados en el taller de Grieve, en el centro de Lima (Jr. Washington 117). Construyó el motor, el chasis, la transmisión y el diferencial; los únicos elementos importados fueron las llantas Michelin, el encendido Bosh, y el carburador<sup>20</sup>.

El motor era de cuatro cilindros y entregaba una potencia de 20 HP, a 1,800 rpm. El costo total del automóvil fue de 300 libras, la mitad de lo que costaban los autos europeos similares. Fue calificado por la revista Cinema como “una joya de precisión mecánica, digna rival de los más modernos y perfeccionados automóviles europeos”. Su performance fue comparada con la de un “Renault” o un “Brassiere”, considerados los mejores coches de principios del siglo 20.

El Ing. Grieve le mostró el auto al presidente de entonces, y lo llevó a pasear para que pudiera comprobar sus prestaciones y confort. Luego del paseo el Ing. Grieve le pidió al presidente si podía apoyar, con un “auspicio”, la producción de seis autos para diversas dependencias del gobierno. El presidente sin meditarlo mucho le respondió: “nosotros necesitamos de los productos de países avanzados y no experiencias con productos peruanos”.

Por supuesto Grieve no se detuvo a lamentarse y se dedicó a otras actividades, como la enseñanza en la Escuela de Ingenieros (que luego se convertiría en la actual UNI), a fortalecer la Sociedad de Ingenieros del Perú, y a formar empresas en el rubro de la producción industrial. Lo cierto es que el Perú perdió la oportunidad de crear una industria automotriz propia e iniciar un desarrollo industrial seguramente con resultados tan positivos como los que tuvo Henry Ford en Estados Unidos. El colonialismo mental del presidente de turno nos lo impidió.

En el año 1995, el entonces rector de la UNI, Arq. Javier Sota Nadal, se reunió con el Ministro de Economía y Finanzas para pedirle recursos para las actividades de

---

<sup>20</sup>. Toda esta información fue obtenida del libro: “Grieve Becerra – Tizón y Bueno”, Katia Rodríguez y Lizardo Seiner, Proyecto Histórico UNI, Lima, 2000.

investigación y desarrollo (I&D) que quería realizar la universidad, junto con otras universidades del país; cosa que no podía hacer porque no le alcanzaba el presupuesto asignado, pues la mayoría se iba a pagar sueldos y gastos corrientes. El ministro lo escuchó atentamente y el final de su pedido le dijo que “no le iba a dar la plata adicional porque los laboratorios de la UNI sólo servirían para hacer un museo”.

En noviembre del 2004, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), organizaron en Lima una reunión de ministros y responsables de los organismos rectores de la Ciencia y la Tecnología de la región. El anfitrión, el Presidente de CONCYTEC, el Dr. Benjamín Marticorena, invitó al entonces Ministro de Economía y Finanzas para inaugurar el certamen. En plena ceremonia de inauguración dijo algo así: “no es necesario invertir en Ciencia y Tecnología porque las empresas extranjeras traen tecnología de punta, y que por lo tanto lo que había que hacer era facilitar el ingreso de la inversión extranjera en el Perú”.

En el año 2008, en un evento similar al anterior, el entonces primer ministro, ante las preguntas de los científicos de los países vecinos, de por qué el Perú invertía tan poco en actividades de CTI, respondió que la prioridad del Perú era la lucha contra la pobreza y la pobreza extrema, y que por lo tanto no se podían distraer recursos para otros fines.

Cambian los personajes, pero las ideas permanecen, y la CTI sigue postergada.

### **Las razones para no apoyar a la CTI en el Perú**

Los políticos y ministros de economía de turno han presentado diversos argumentos para no apoyar a la CTI en el Perú. Los principales han sido los siguientes: (i) la ciencia y la tecnología la desarrollan los países avanzados y por lo tanto no es necesario desarrollarla nosotros, nuestra única responsabilidad debería ser facilitar su importación, (ii) la prioridad del país es la pobreza y no se pueden distraer recursos en otras actividades, (iii) las universidades y centros de investigación peruanos no tienen el conocimiento ni las capacidades para crear ciencia y tecnología relevante, de punta, (iv) si no se desarrolla la CTI de forma espontánea en el país, es porque el mercado ni las empresas la necesitan.

Cada uno de estos argumentos ha sido rebatido por los miembros de la comunidad CTI y la gente pensante del país. (i) Todos los países que se han desarrollado y tienen pretensiones de independencia han creado sus propias capacidades de CTI; (ii) la CTI puede ayudar a luchar contra la pobreza, y acelerar su reducción, tanto por la vía de crear más riqueza, como por la vía de transferir tecnologías a los sectores de baja productividad (que es una estrategia mucho más digna que regalarles dinero); (iii) las universidades y centros de investigación tienen personal muy calificado, que ha entregado resultados con el apoyo de la cooperación internacional, aunque a escala y amplitud insuficientes; (iv) la teoría de la “mano invisible” ha probado ser equivocada a lo largo de la historia, y si quedaba alguna duda, la crisis financiera del 2008 ha terminado de aclararla; lo cierto es que la experiencia histórica nos está demostrando que los países más exitosos, como China, India, Corea o Finlandia, tienen Estados muy poderosos, al mismo tiempo que eficientes y proactivos con el sector privado, que han liderado el crecimiento de sus respectivas economías.

Cuando los argumentos y las evidencias empíricas no son capaces de convencer a los tomadores de decisiones (y estamos hablando de un período de 20 años, por lo menos),

entonces hay que buscar en las razones ocultas. A continuación expondremos las hipótesis que nos han alcanzado una buena parte de los entrevistados:

1. Ignorancia. La mayoría de políticos, gobernantes y altos funcionarios públicos no conocen qué es la ciencia, la tecnología y la innovación, qué la investigación y el desarrollo; no tienen la menor idea de qué se trata, y por lo tanto, menos van a saber cuál es el rol de ellas en el crecimiento económico y el logro del bienestar de la población, a la que ellos se deben. Lo más grave, es que tampoco tienen el interés de informarse sobre estos temas que no conocen, pues ciertamente, nadie está en la obligación de saber de todo. Por ello, frente al pedido de mayores recursos para la CTI y la I&D, reaccionan como si se tratara de cualquier otro pedido de recursos, como existen miles en un país con tantas carencias como el Perú

2. Colonialismo mental. Desde los inicios de la República los peruanos y peruanas hemos tenido dificultades para superar los marcos del pensamiento colonial. El conocimiento, las ideas, los productos, las normas, los valores, todo viene de la metrópoli; ellos son los desarrollados, los avanzados, los inteligentes, y por lo tanto siempre van a saber más que nosotros. No tiene ningún sentido realizar esfuerzos por pensar, actuar y producir con independencia, si los países desarrollados siempre van a estar mucho más adelantados, y van a haber resuelto desde hace tiempo los problemas que nos aquejan. No tiene sentido “volver a inventar la pólvora”. Nuestra misión es importar y administrar bien las ideas y los productos que vienen de los países mas adelantados. Si alguno piensa que este argumento es una exageración y que ya no tiene vigencia en el país, sólo tiene que participar en una negociación entre funcionarios del gobierno peruano con funcionarios de cualquier organismo internacional (sobre todo si se trata de organismos financieros); los primeros siguen las ideas y las propuestas de los segundos, casi sin chistar.

Uno de los aspectos de este colonialismo mental es el haber aceptado y adoptado la cultura española de los siglos 16 y 18, que se oponía al cultivo de las ciencias y tecnologías por convicciones religiosas; y también porque fueron habilidades traídas por sus “enemigos” árabes, que cultivaron las matemáticas, astronomía, química y medicina. Por supuesto, son los propios españoles los que han criticado esta herencia histórica<sup>21</sup>, y ciertamente se están desembarazando de ella, como muestra su significativo compromiso con la CTI, en la actualidad.

3. Complejo de inferioridad. La otra cara de la medalla es sentirnos sin las capacidades necesarias para igualar, o mejorar, a los países desarrollados. La idea de que hemos sido inferiores a los países del norte y sus habitantes, y que vamos a seguir siendo inferiores esta muy metida en la psique nacional. Cada vez que se escucha “cholo bruto” (que por cierto se escucha con frecuencia en las escuelas, en las fábricas, en los campos, en las oficinas públicas, en la calle) la persona que lo dice no sólo está discriminando, sino que también está reconociendo que la mayoría de peruanos y peruanas somos inferiores a otros pueblos y naciones. Somos, por tanto, incapaces de alcanzar y mejorar a las naciones más desarrolladas.

4. Mediocridad. Si los otros son superiores y nosotros los inferiores, e incapaces, entonces sólo queda lugar para la soberbia, el servilismo y la mediocridad. Los empresarios sólo van a poder progresar con los privilegios que les otorga el gobierno, los funcionarios públicos van a ascender por la gracia de sus jefes, los políticos van a depender de sus líderes indiscutidos, el pueblo (una parte al menos) está esperanzado

---

<sup>21</sup>. Ver. Marcel Roche “Civilization and Science”, Elsevier, 1972.

en algún “salvador de la patria” que les resuelva todos sus problemas. Muchas entidades públicas, y desgraciadamente muchas universidades, se han convertido en el campo de batalla de grupos de poder, de intereses menudos y subalternos, que no tienen nada que ver con las funciones que deberían cumplir, ni con el servicio público. Esto también está ocurriendo, a propósito de la CTI, con buena parte de las recientes universidades y institutos educativos privados dirigidos por gente mediocre para formar gente mediocre, y así reproducir la mediocridad hasta el infinito, siempre que siga siendo un buen negocio.

5. Temor al pensamiento crítico. Los científicos, los investigadores, los profesionales de alto nivel, los que trabajan en la frontera del conocimiento, todos ellos, necesitan un ambiente de absoluta libertad de pensamiento y acción, como lo dijo hace tiempo Joseph Schumpeter y muchos otros autores, pero particularmente Jewkes, Sawers y Stillerman<sup>22</sup>. Este clima de libertad genera pensamientos y propuestas novedosas, brillantes, sorprendentes, pero también radicales, inconformes, revolucionarias; y esto no es aceptado fácilmente por muchos gobernantes, sobre todo los autoritarios. Un ejemplo muy concreto de esto fue lo que ocurrió durante el último gobierno militar, cuando se le redujo el presupuesto a las universidades y a la educación en general, los sueldos de los profesores universitarios y de los maestros se redujo a un tercio de su nivel, se le quitó los centros de investigación a las universidades públicas, dejando una herida profunda en el sistema de CTI que dura hasta ahora. Hoy día, con la popularidad de los estilos autoritarios y verticales de gobierno, y el encumbramiento de posiciones religiosas conservadoras, este argumento mantiene su fuerza.

6. La corrupción. Con seguridad se trata de un problema muy antiguo, pero que ha adquirido una presencia dramática en tiempos recientes, al menos en el Perú. Se captura el Estado, el gobierno, la dependencia pública, aún el más pequeño de los municipios, no para servir al pueblo que los eligió, ni para buscar el bienestar general, sino para beneficiarse en forma personal y de grupo. En este contexto, no existe el interés ni el espacio para pensar y actuar sobre los grandes temas nacionales como la CTI, ni muchos otros; las prioridades y las orientaciones de los gastos e inversiones públicas se toman con el criterio de “ganarse algo”. Y el campo de la CTI (y de la I&D) no son precisamente los más propicios para ello; en general se trata de trabajar con personas e instituciones con valores y prestigio que preservar, que no se van a prestar a malos manejos, como lo demuestra la experiencia internacional. Invertir en el conocimiento, en la inteligencia, en el talento, no sólo es la mejor opción para el país, es también la elección más limpia, en muchos sentidos.

No es casual que la mayoría de estos puntos sean éticos; muchos piensan<sup>23</sup> que es en este terreno donde están los principales problemas del mundo de hoy, y es allí donde se está gestando una verdadera revolución. Ciertamente, la codicia de algunos hombres de negocio (como los de Wall Street), la indolencia de algunos funcionarios públicos que no cumplen sus deberes reguladores (como lo estamos viendo a propósito del derrame de petróleo en el golfo de México), y la corrupción de algunos políticos, que se ponen al servicio de determinados intereses económicos, han sido los principales responsables de la crisis mundial reciente.

---

<sup>22</sup>. Ver John Jewkes, David Sawers, Richard Stillerman, *The Sources of Invention*, Norton Company, New York, 1969.

<sup>23</sup>. Ver los argumentos de Amartya Sen, *Desarrollo y Libertad*, Ed. Planeta, Buenos Aires, 2000; los de David Crocker, *Ethics of Global Development*, Cambridge, New York, 2008; y más recientemente de Barack Obama (que en el primer párrafo de su discurso inaugural, el 20 de enero del 2009, dijo: “Nuestra economía está muy debilitada, como consecuencia de la codicia y la irresponsabilidad de algunos, pero también de nuestra falla colectiva para tomar decisiones difíciles y preparar a nuestra nación para una nueva época”)

### **¿Ya pasó la hora de los economistas?**

Desde que John Maynard Keynes diseñó y ayudo a implementar la macroeconomía moderna, con el objetivo de acabar con la crisis mundial iniciada por el crack del año 1929, los economistas se han instalado en las más altas esferas del poder político. Para bien o para mal, son de lejos, el grupo profesional más influyente en las estructuras de decisión de los Estados nacionales, y también han dominado los principales organismos internacionales. En todos los países, los ministerios de Economía y/o Finanzas son los más importantes y sobrepasan largamente en poder de decisión al resto de ministerios. En el Perú, desde los años noventa, el MEF es el super ministerio, que toma decisiones que afectan a todos los sectores, involucran a todos los aspectos del desarrollo económico y social, y a alcanzan a todo el país, y esto no ha cambiado hasta nuestros días.

En el caso del Perú, y de muchos otros países, esta influencia ha sido muy positiva, pues como se ha mencionado en la parte inicial de este documento, lograron poner orden en la economía y reiniciar un camino de crecimiento que no para hasta el momento. Sin embargo, fenómenos mundiales como el calentamiento global, la desigualdades sociales, y la crisis financiera del 2008, por un lado, y también los logros de países, como los asiáticos, en donde la presencia de los economistas (y la influencia de los organismos internacionales como el Banco Mundial y el FMI) es mínima, han puesto en cuestión esta predominancia de los economistas y de sus ideas.

A lo largo de estos últimos años, varios autores, como es el caso de Oscar Varsavsky de Argentina, José Joaquín Brunner de Chile, y Simon Schwartzmann de Brasil han tratado de explicarse el abandono de la CTI en América Latina, y han venido levantando diversos aspectos de temas vinculados con esta problemática de las ideas dominantes traídas a la región por los economistas.

Pero quizás, el que ha podido presentar adecuadamente el dilema que enfrentan muchos países de la región, ha sido Andrés Oppenheimer, periodista del diario Miami Herald, analista político de CNN, y conductor de un programa de TV para las Américas; justamente porque es periodista y puede presentar bien ideas propias y ajenas.

En el año 2005 escribió un artículo en el diario La Nación de Buenos Aires, titulado "Faltan presidentes ingenieros". Más allá del título provocativo, y del revuelo que causó en su momento, vale la pena recordar sus planteamientos.

"Una de las razones por las que Asia se ha convertido en la fábrica del mundo es que mientras las universidades asiáticas están produciendo un número récord de ingenieros, sus contrapartes en otras partes del mundo --incluyendo Estados Unidos-- están produciendo abogados, contadores y psicólogos.

"Quedarse atrás (en la producción de ingenieros) es peligroso, porque afecta la capacidad de los países para aumentar sus manufacturas", dice el fundador de Engineering Trends, Richard Heckel. "La manufactura es una industria de cambios constantes. Si uno no hace innovaciones, no puede competir".

Los expertos en desarrollo afirman que si un país quiere ser una potencia manufacturera, necesita gente que pueda producir los bienes existentes en forma más eficiente, y gente que pueda inventar nuevos productos. En ambos casos, se necesitan ingenieros.

"En muchos países asiáticos, desde los niveles más altos del gobierno se habla de la importancia de la ciencia e ingeniería para lograr el crecimiento económico", dice Alan Leshner, presidente de la Asociación Americana para el Avance la Ciencia (AAAS). "Aquí, la comunidad científica a menudo tiene que convencer a los políticos de que la ciencia es fundamental para el crecimiento económico".

Después de hablar con Leshner, caí en cuenta de que mientras el presidente de China, Hu Jintao, se graduó de ingeniero hidráulico, y casi todo el Comité Central del Partido Comunista Chino está integrado por ingenieros, en esta parte del mundo casi no hay presidentes que sean ingenieros ."

Sus dos argumentos son: (i) los ingenieros (y para todos los efectos, los científicos) son necesarios para el desarrollo económico y social acelerado, y (ii) los gobernantes ingenieros están mejor preparados para valorar e introducir a la ciencia, la tecnología y la innovación en las políticas públicas. Ambos siguen siendo validos, y están vigentes, sobre todo en el Perú.

¿Considerando que la macroeconomía, y sus principales variables, ya están estabilizadas, no será hora de que los economistas dejen el lugar de las decisiones estratégicas que necesita el país de cara a los retos del siglo 21, a los científicos e ingenieros?

Ciertamente, el país les esta muy agradecido por lo que hicieron desde los primeros años de los 90s, y debemos darle algún tipo de reconocimiento público (y hasta económico); ahora, si se aferran al poder más de la cuenta van a borrar con la mano izquierda lo que hicieron bien con la derecha. Es claro que desde hace algún tiempo no tienen una idea clara de cuál es la agenda de largo plazo para el país.

## **4. Las propuestas para la CTI en el Perú**

### **Lo que funciona**

El mensaje principal de este documento es que (i) la CTI en el Perú está en una situación de emergencia, desde cualquier punto de vista y sobre todo si la comparamos con la situación de la CTI en los países que más logros económicos y sociales tienen, incluyendo a otros países de América Latina; y (ii) que esta situación no puede mantenerse por más tiempo, bajo el riesgo de perdernos la revolución del conocimiento y la tecnología que está cambiando el mundo, y quedarnos estancados en el subdesarrollo. Sin embargo, no se puede decir, que en materia de CTI estamos en cero, ni tampoco se puede decir que en nuestro país, y en el extranjero, no hay científicos, investigadores, profesores, ingenieros, empresarios y funcionarios públicos peruanos inteligentes, trabajadores, que aún con los escasos recursos con los que cuentan están contribuyendo al desarrollo de la CTI y al progreso del país.

El sentido común, y las buenas prácticas de gobierno, nos enseñan que cualquier solución para la CTI en el Perú pasa por mantener las políticas, programas y acciones que están funcionando bien, cumpliendo sus objetivos (y muchas veces sus metas), y que están entregando resultados. La política del “borrón y cuenta nueva” es una de las peores prácticas de la política peruana, y no deberíamos repetirla.

Antes de entrar a lo que está funcionando hoy día en el país, parece justo reconocer que a lo largo de nuestra historia se han dado múltiples actividades científicas y tecnológicas, que han permitido mantener la esperanza de que algún día podríamos arreglar esta situación y alcanzar un lugar destacado en el concierto regional. Entre ellas destacan la investigación sobre la fiebre de La Oroya o “Verruga Peruana” que inició en 1885 una importante actividad de investigación médica por décadas. También la experiencia, iniciado en el año 1925, sobre el estudio de la adaptación humana a las grandes alturas que realizaron los Drs. Carlos Monge Medrano y Alberto Hurtado, y le ha dado un lugar en el mundo a la “Escuela Peruana de Medicina de Altura”, que cuenta con institutos en la UNMSM y UPCH e importante actividad evidenciada en publicaciones internacionales

Consideramos que la primera tarea para elaborar una propuesta sobre la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTI) para el Perú es fijarse en lo que está funcionando bien hoy día. Como esta tarea no es tan evidente, ya que hay muchas opiniones y puntos de vista al respecto, parece una buena idea comenzar por un informe externo, como el de Mullin, ya citado.

Este informe<sup>24</sup> encuentra sólo dos Programa de CTI en el Perú que funcionan bien:

1. Los Centros de Innovación Tecnológica (CITEs), se encuentran dentro del Ministerio de la Producción, y bajo la conducción de la Física Inés Carazzo, coordinadora nacional de la Red CITEs. Ellos tienen como objetivos fomentar la innovación, la transferencia de tecnologías y alianzas estratégicas dentro y fuera del país, formular estrategias, acciones e instrumentos que posibiliten la generación y el acceso de las empresas al conocimiento y la tecnología. Facilitan la participación activa del sector privado,

---

<sup>24</sup>. Un análisis del Sistema Peruano de Innovación, Una contribución al Desarrollo del Programa de Ciencia y Tecnología BID-Perú PE-0203, Mullin Consulting Ltd. y Asociados, Diciembre 2002.

universidades y centros de investigación fomentando alianzas tecnológicas dentro y fuera del país.

A partir del año 1989, se constituyeron tres CITEs públicos, con un directorio privado, conformado por empresarios líderes e instituciones, que reflejan la alianza Empresa, Estado y Universidad. El primero de ellos fue el CITEccal, y los otros dos, CITEmadera y CITEvid a fines del año 2000. Estos primeros CITEs sirvieron para validar el modelo de trabajo. Actualmente hay 11 CITEs más, la mayoría bajo administración privada, en diversas regiones del país, atendiendo diversos sectores productivos o clusters regionales de empresas.

Los CITEs actúan por cadenas productivas y por regiones, donde existe presencia de productores y perspectivas de productos competitivos, facilitando que todas las asociaciones de productores de la cadena, aún las más pequeñas, y que todas las regiones donde actúan, tengan mejores oportunidades de acceso al conocimiento actualizado y a la tecnología, que les permita obtener la productividad y calidad adecuada para poder competir.

Los CITEs brindan oportunidades de acceso a la tecnología y al conocimiento actualizado a través de Servicios Tecnológicos, como asistencias técnicas con el soporte de plantas pilotos, capacitación especializada continua para mejorar la formación de recursos humanos, servicios de análisis y ensayos de laboratorio para el aseguramiento de la calidad de productos e insumos de conformidad con norma, desarrollo de productos y proyectos de I+D+i. Los CITEs promocionan la normalización, diseño asistido por computadora e información técnica y de tendencias, que permiten a las empresas superar los problemas en los procesos de producción y desarrollo de productos, que afectan su calidad y productividad. Participan en la elaboración y aplicación de Normas Técnicas e integran nueve (9) Comités de Normas Técnicas y en sistemas de calidad.

El principal aporte de los CITEs a la CTI nacional es trabajar con las MIPYMEs (micro, pequeñas y medianas empresas) que constituyen la gran mayoría de empresas del país; una mejora de su tecnología y el impulso a su creatividad e innovación, pueden tener no sólo un impacto económico importante, sino también un impacto social significativo.

2. La iniciativa del CONCYTEC (Concejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica) de trabajar con las regiones; en aquella época (2002) con la propuesta de los Foros de Innovación Tecnológica y Descentralización, conjuntamente con los Gobiernos Regionales, organizaciones empresariales y otras instituciones de la sociedad civil.

Esta iniciativa ha sido continuada por el CONCYTEC, y ha evolucionado hasta convertirse en la propuesta actual de los Consejos Regionales de CTI (CRCTI), dirigidos por los Gobiernos Regionales, y en los que participan las Asociaciones Empresariales, y las Universidades. La función de estos Consejos es “promover la investigación científica y tecnológica, y la producción de conocimiento con los diversos agentes económicos y sociales de la región para el mejoramiento de la calidad de vida y el impulso de la competitividad del país, mediante una estrecha coordinación y directivas del CONCYTEC”.<sup>25</sup>

---

<sup>25</sup>. Augusto Mellado Méndez, Presidente de CONCYTEC, Presentación en Power Point “Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo Nacional”, 2010.

Este trabajo se vincula estrechamente con otras dos iniciativas del CONCYTEC: (i) las Cátedras CONCYTEC y (ii) los Parques Tecnológicos. Actualmente existen siete Cátedras CONCYTEC en siete regiones del país (Lima, Cajamarca, Arequipa, Iquitos, Ucayali y Ayacucho), especializadas en las actividades potenciales de cada región. Los parques tecnológicos son una propuesta que va a tardar un poco más en implementarse.

Tiene sentido este trabajo con las regiones, no sólo por el objetivo de impulsar la descentralización de las actividades productivas y de CTI en el país, sino también porque los gobiernos regionales, y las Universidades regionales, cuentan actualmente con recursos económicos adicionales como el Canon Minero. Estos Consejos pueden ser muy buenos instrumentos para utilizar apropiadamente estos recursos en actividades de CTI beneficiosas para sus regiones.

Adicionalmente a los dos programas señalados en el Informe Mullin (que lo hemos mencionado justamente por ser externo, y no estar sujeto a los sesgos o preferencias de otros informes similares hechos en el país), existen otras experiencias relevantes en CTI en el Perú, que describiremos a continuación, a manera de ejemplo de lo que está haciendo bien; sin que esto signifique, de ninguna manera, desconocer otras experiencias importantes y significativas en el mundo de la CTI peruano.

3. El Programa Nacional de Ciencia y Tecnología, que ha manejado el Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (FINCYT), iniciativa propuesta por el CONCYTEC (aunque ahora se encuentra ubicada en el ámbito de la PCM-Presidencia del Consejo de Ministros), ha sido la experiencia reciente más relevante en el campo de la CTI peruana. Se inicia en el año 2006, cuando el gobierno peruano recibe un crédito del Banco Interamericano de Desarrollo - BID, dando origen al "Programa de Ciencia y Tecnología". En enero del año 2007 se instala el Consejo Directivo, presidido por Francisco Sagasti, y en julio de ese mismo año recibe el primer desembolso, dando inicio al financiamiento de los proyectos de CTI.

El objetivo del FINCYT es financiar (i) proyectos de innovación en las empresas, (ii) proyectos de investigación y desarrollo con universidades y centros de investigación, (iii) fortalecer las capacidades de CTI, con becas y pasantías, (iv) fortalecer el sistema de innovación peruano. El monto total del fondo es de 36 millones de dólares (25 de crédito y 11 de aporte del gobierno peruano).

El éxito del programa se debe a que no solamente han cumplido sus objetivos de fomentar la innovación, los vínculos entre empresas y universidades, así como la investigación y desarrollo (I&D) de Universidades y centros de investigación, sino que lo han hecho en un tiempo menor al programado. En poco menos de tres años, se han desembolsado prácticamente todos los recursos del FINCYT. Esto ha hecho posible el inicio de las negociaciones con el BID para un segundo FINCYT, de un monto mayor al inicial.

Las claves para el buen desempeño del FINCYT han sido contar con un Consejo Directivo de alto nivel, plural e independiente, un equipo técnico muy calificado, y haber logrado la suficiente autonomía y responsabilidad para manejar los fondos de forma transparente y eficiente. Esto le ha permitido orientar los recursos a los proyectos e iniciativas más importantes y de mayor impacto en el desarrollo económico y social del país, sin caer en favoritismos ni presiones que en algunos casos, han terminado por desvirtuar los objetivos de este tipo de fondos.

Al mismo tiempo, alentado por los avances del FINCYT, el gobierno peruano, creó el FIDECOM (Fondo de Investigación y Desarrollo para la Competitividad) con un monto de 200 millones de Soles provenientes del Tesoro Público. Puede financiar hasta el 75% del monto de dos tipos de proyectos: (i) de innovación productiva, y (ii) de proyectos de transferencia de conocimientos para la innovación y la gestión empresarial. Debido al buen manejo de los recursos, el gobierno ha decidido que sea el FINCYT el que administre el FIDECOM.

Adicionalmente a estos dos fondos, existen (i) el FONDECYT (Fondo Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico, y de Innovación Tecnológica) administrado por el CONCYTEC, creado por la ley 28303 de julio del 2004, y (ii) el INCAGRO (Programa para la Innovación y Competitividad del Agro Peruano), que administra el Ministerio de Agricultura.

4. El Encuentro Científico Internacional (ECI), luego conocido como ECIPERU, fue una iniciativa de Modesto Montoya, que desde el Centro de Preparación de Ciencia y Tecnología (CEPRECYT), creó el en el año 1993.

El Encuentro Científico Internacional tiene los siguientes objetivos:

- Establecer lazos de cooperación entre centros mundiales de investigación y las instituciones peruanas para llevar a cabo proyectos de interés para el país.
- Establecer lazos de colaboración entre los investigadores peruanos y amigos del Perú, residentes en el Perú y en el extranjero, en torno a dichos proyectos.
- Promover la recuperación de talentos residentes en el extranjero, para participar en el desarrollo nacional, a través de las instituciones nacionales.
- Promover en la opinión pública la importancia de la ciencia y la tecnología para el desarrollo y el mejoramiento de la calidad de vida.

Los primeros ECI, entre 1993 y 1996, se organizan junto con el Encuentro Científico Peruano, de egresados de la UNI. En 1997, la comisión organizadora la preside el CONCYTEC, y por primera vez se logra reunir a 200 participantes. Entre 1998 y 2001, el ECI se realizó en el auditorio de PetroPerú. La aceptación por la comunidad científica llevó a buscar locales de mayor capacidad. En 2001 hubo 700 participantes, aunque no todos al mismo tiempo, debido a que no pudieron entrar en ese auditorio. En 2002, el ECI se realizó en el local de la Municipalidad Metropolitana de Lima y en el Gran Teatro del Norte de la UNI, con la participación de 1500 inscritos.

Hasta entonces los ECI se habían constituido como el Encuentro Científico Internacional de Verano, por llevarse a cabo los primeros días de enero, en verano. Ante el éxito de convocatoria se decidió organizar el Encuentro Científico Internacional de Invierno, justo después de fiestas patrias. El ECI 2002 de verano (ECI 2002i) tuvo 2000 inscritos pero participaron sólo 1000, debido al límite de capacidad del Centro de Convenciones Internacionales del INICTEL.

El ECI de hoy, en sus dos versiones, es un evento organizado por más de cien universidades e instituciones de ciencia y tecnología, con más de 5000 participantes. Los temas que se tratan son de lo más variados, otorgándose amplia libertad a los participantes para presentar sus temas de investigación, sobre los que elaboran sus presentaciones.

La gran movilización de científicos, investigadores, profesionales de alto nivel, profesores, estudiantes, o simples interesados en los temas científicos y tecnológicos, así como el hecho de que sea una iniciativa básicamente privada, con escaso apoyo del

Estado, lo hace un evento único en el Perú y probablemente en América Latina. Esta actividad tiene un altísimo valor para el impulso de la CTI y de la I&D en el Perú.

5. El modelo del laboratorio gemelo implementado por investigador peruano, el Dr. Carlos Bustamante de la Universidad de Berkeley, con la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH), significa replicar en Lima las instalaciones, los experimentos, y el conocimiento que logra en California. El laboratorio que ha montado la UPCH es denominado “Laboratorio de Manipulación y Visualización de Moléculas Individuales”, con tecnología de punta, siendo el más avanzado en su género, en América Latina.

El laboratorio está dotado de microscopios de pinzas ópticas y fuerza atómica de última generación, capaces de formar imágenes y estudiar en tiempo real fuerzas y desplazamientos en ADN y proteínas con resolución nanoscópica. Este nuevo tipo de investigación científica comienza a explorar aplicaciones en ciencias de materiales, biomedicina y otras ramas en las que el Perú podrá tener una posición de líder internacional. El equipamiento se realizó gracias al financiamiento de la Universidad de California-Berkeley, la Fundación Cobián, el Rectorado y la Facultad de Ciencias de la UPCH, con la finalidad de replicar los ambientes de estudio de universidades del primer mundo.

Ciertamente se trata de un modelo muy interesante porque combina varias ventajas: (i) permite atraer e involucrar a científicos peruanos de primera línea, sin tener que abandonar sus trabajos en el exterior, (ii) transfiere conocimientos y tecnología de punta de los países desarrollados a nuestro país, de manera directa, (iii) posibilita la investigación de punta mundial en el Perú, (iv) entrena a profesionales y científicos de las universidades peruanas.

Adicionalmente a esta propuesta innovadora en el campo de la investigación, la UPCH está construyendo un Parque Tecnológico, denominado: Complejo Científico Ecológico Académico (CCEA) que orienta sus esfuerzos a potenciar el desarrollo de la ciencia y tecnología en el Perú, a la preservación del ecosistema, al perfeccionamiento continuo de recursos humanos en campos especializados, y a proveer diversos productos - bienes y servicios - de calidad a la comunidad, directamente o través de la transferencia científico tecnológica al sector productivo.

El CCEA albergará en sus instalaciones: Club de Ciencias, Jardín Botánico, Farmacología, Laboratorios Experimentales Especializados, Zoológico, Nueva Ciudad Universitaria, Centros de Producción Agropecuaria, Piscigranja, Areas de recreación y contacto con la naturaleza, Biohuerto, Visión del Futuro, Centro Entomológico, Centro de Convenciones, Residencias, diversos servicios a la comunidad, la incubadora de empresas de base tecnológica y otros emprendimientos.

6. Universidades de tercera generación. El Centro de Innovación y Desarrollo Empresarial (CIDE) de la Pontificia Universidad Católica (PUCP), que lidera el Ing. Eduardo Ismodes es un intento de llevar a toda la Universidad hacia la tercera generación. Las universidades de primera generación enseñaban, transmitían conocimiento; las de segunda investigaban, producían conocimiento y tecnología; y las de tercera generación son las que llevan este nuevo conocimiento y las nuevas tecnologías a la producción, al mercado, para que tengan efectos económicos y sociales en el entorno donde se ubica la Universidad. El reto del CIDE es hacer transitar a la PUCP, y a otras que quieran seguir este mismo camino, de una universidad de segunda generación a una de tercera.

El CIDE nació el 21 de julio de 1995, por acuerdo del Consejo Universitario, con el objetivo de que la Universidad pueda contar con un centro dedicado a fortalecer los vínculos entre la formación, la investigación y el emprendimiento. Actualmente, el CIDE es la unidad de la PUCP dedicada a la promoción de la cultura emprendedora dentro y fuera de la comunidad universitaria. El CIDE promueve la creación y el desarrollo de empresas que aprovechen la formación y conocimientos desarrollados en la PUCP para la generación de bienes y servicios con valor agregado, y apoya la introducción de los mismos en los mercados nacional e internacional.

El CIDE tiene la convicción de que la generación de empresas de base tecnológica y de servicios es una alternativa importante para el desarrollo de países como el nuestro y tiene un gran interés debido al contexto actual. La experiencia mundial muestra que existe un porcentaje alto de estudiantes con espíritu emprendedor capaces de generar sus propias fuentes de trabajo: jóvenes con buenas ideas, pero que debido a problemas de planeamiento o estructuración organizacional, dejan de desarrollar sus proyectos empresariales.

Si bien hay otras universidades que están desde hace años trabajando el tema del emprendedorismo (entrepreneurship), la PUCP ha sido la primera en introducir el tema de la innovación, del vínculo con la investigación, así como la creación de empresas de la alta tecnología.

7. El Instituto Geofísico del Perú, reconocido por tirios y troyanos como el mejor centro de investigación sectorial del Perú. Esta adscrito al Ministerio del Ambiente, y cumple un rol social, contribuyendo a prevenir y mitigar fenómenos con gran potencial destructivo como terremotos, tsunamis, erupciones volcánicas, inundaciones, huaycos y sequías; contribuye a un mejor aprovechamiento de los recursos físicos; y ofrece a las universidades y profesionales peruanos la oportunidad de realizar investigaciones científicas en el país.

La historia del Instituto Geofísico del Perú se remonta al año 1920, fecha en que se crea el Observatorio Geofísico de Huancayo (región de Junin). El IGP pasó por tres etapas antes de constituirse como tal: (i) en una primera etapa, entre 1922-1947, el Observatorio Magnético de Huancayo estuvo bajo la administración del Departamento de Magnetismo Terrestre de la Institución Carnegie de Washington; (ii) en una segunda, entre 1947-1962, como Instituto Geofísico de Huancayo (IGH), siendo este un organismo autónomo del Gobierno del Perú, (iii) finalmente, en Enero de 1962, en reemplazo del IGH surge el Instituto Geofísico del Perú (IGP) con el acuerdo de trasladar la sede ejecutiva de Huancayo a Lima.

Bajo la dirección de su presidente Ronald Woodman, ha logrado un nivel de excelencia en la investigación científica reconocido por la comunidad científica internacional y nacional. Una de las claves para lograrlo han sido las magníficas relaciones que ha establecido con organismos internacionales como el National Science Foundation (NSF) de Estados Unidos, entre muchos otros, que le ha permitido, por un lado, tener los recursos necesarios para realizar sus actividades de investigación, contratar personal muy calificado y utilizar parámetros, mecanismos e instrumentos de nivel internacional.

8. El Centro Peruano-Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres (CISMID), fue establecido en 1986 por la Facultad de Ingeniería Civil (FIC) de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), bajo la conducción de Julio Kuroiwa, y financiado gracias a la cooperación del Gobierno del Japón a través de su Agencia de

Cooperación Internacional (JICA). Durante todos estos años, el CISMID ha contribuido con una serie de investigaciones a la implementación de obras de infraestructura de trascendencia nacional e internacional.

Tiene como misión la difusión de conocimientos en prevención y mitigación de desastres a través de la investigación y aplicación de tecnologías propias para contribuir al desarrollo sostenible y prosperidad de los pueblos del país. Entre sus principales objetivos se encuentran:

- Formar investigadores líderes en los campos de ingeniería sismorresistente, geotecnia, geomática y planificación para la prevención de desastres naturales.
- Desarrollar tecnologías propias para la prevención de desastres naturales en las áreas de tsunamis, vivienda económica, zonificación sísmica, sistematización de información geoespacial y planificación.
- Reforzar los vínculos internacionales de este centro con instituciones y universidades de diversos países, que permitan realizar investigaciones y eventos académicos conjuntos, ayudando de esta manera el gran inconveniente de la falta de financiamiento a las actividades de investigación que existe en nuestro país.
- Estimular a los docentes y alumnos de nuestra universidad en el desarrollo de investigaciones que conduzcan a la mejora de nuestra sociedad y la sostenibilidad de nuestros pueblos.

Es un buen ejemplo de cómo se puede lograr la excelencia en materia de investigación, dentro de una universidad pública. Muchos de sus investigaciones han concluido como tesis de grado de un gran número de alumnos de la Facultad de Ingeniería Civil-UNI. Algunos de sus más destacados alumnos han tenido la oportunidad de seguir estudios de especialización, maestría y doctorado en el extranjero, gracias a los contactos conseguidos del centro. A su regreso, se han reincorporado al CISMID y también se desempeñan como docentes de la Universidad.

Otro ejemplo de recursos eficientemente utilizados es el doctorado cooperativo en la UNI, que se inicia en la década de los 80 en colaboración con la universidad de Uppsala, bajo el auspicio de la Agencia Sueca de Cooperación. Su objetivo es fomentar los estudios de doctorado en Física. A partir de los años 90 se inicia un intenso programa de cooperación y a la fecha se tiene seis graduados con el grado de Doctor en Física

En esta misma línea de cooperación con instituciones del exterior, se firma un convenio entre el gobierno de Brasil y del Perú para crear el Instituto de Matemáticas y Ciencias Afines (IMCA) en la UNI, a través del cual se implementa el doctorado en Matemáticas. A la fecha se tienen graduados dos doctores en Matemáticas.

9. El Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana (IIAP) es una institución de investigación científica y tecnológica para el desarrollo, especializada en el uso sostenible de la Diversidad Biológica en la región amazónica y realiza sus actividades en forma descentralizada, promoviendo la participación de las instituciones públicas y privadas, y sociedad civil.

Su principal característica es que tiene una gestión de carácter participativo, propiciando la representatividad de los diversos actores y los intereses de los pobladores de la Amazonía, a través de su Consejo Superior. Éste es responsable de la política general de investigación del Instituto y está conformado por representantes de 21 instituciones públicas y privadas, comprometidas con la investigación y el desarrollo amazónico.

Por estas actividades y metodología de trabajo participativa, el IIAP es reconocido por los pobladores amazónicos, instituciones de conservación, políticos, economistas, empresarios y consumidores, tanto a nivel nacional como internacional, por sus importantes contribuciones en:

- La construcción de un nuevo modelo de desarrollo de la región amazónica, basada en la incorporación de conocimiento innovador para la puesta en valor, en forma sostenible, de la diversidad biológica regional.
- Contrarrestar los impactos negativos del cambio climático, valorando ampliamente las oportunidades que ofrece el secuestro de carbono en la Amazonía peruana.
- Conducir una gestión integrada del recurso hídrico de las subcuencas y microcuencas de la Amazonía peruana.
- El mejoramiento de la calidad de vida de las ciudades amazónicas, así como la calidad de la producción y comercialización de biocombustibles y otras energías renovables en la Amazonía peruana.
- Inducir a que el hombre amazónico se convierta en gestor de su propio modelo de desarrollo, potenciando modos de vida sostenibles, a través del diálogo intercultural, la excelencia técnico-científica y el compromiso con las sociedades regionales

10. Es reconocido universalmente que la innovación depende, en gran medida, de la interacción virtuosa entre el sector privado y el sector público; la que crea un clima apropiado para que las empresas puedan generar, adoptar y difundir nuevos productos, servicios, procesos y formas de organización. En esta dupla, sector público-sector privado, es fundamental que las empresas tomen la iniciativa y asuman un rol activo.

Por ello, sin bien todavía se trata de experiencias recientes, resulta indispensable destacar algunas de estas iniciativas. La Fundación Perú, que cuenta con el apoyo inicial del FOMIN-BID y con aportes de las propias empresas, es una entidad privada orientada a la articulación de esfuerzos empresariales, públicos y académicos, para detectar y promover nuevas ideas de negocios e impulsar la creación y desarrollo de empresas innovadoras.

En esta misma línea, el grupo Incapital, Invertir Perú y el Grupo NCF constituyen iniciativas de inversores ángeles que están dispuestos a apoyar a emprendedores con proyectos innovadores. Estas y otras empresas han constituido una Red de inversionistas ángeles, denominada Business Angels Club of Perú, y es de esperar que esta iniciativa se amplíe y ejerza una influencia en la actividad innovadora peruana.

Otra iniciativa del sector privado, ha sido la creación de la Comisión de Política Científica y Tecnológica (COMPOLCYT) que, desde su fundación en el año 1994, ha estado presidida por el Ing. José Valdez, en la Confederación Nacional de Instituciones Empresariales Privadas (CONFIEP). Sus objetivos son promover la cultura de la ciencia tecnología e innovación como pilares para el desarrollo de un sector productivo competitivo y contribuir a fortalecer la alianza Estado-Universidad-Empresa.

11. El Programa Articulando MYPERU, que fomenta las interrelaciones empresariales, es ejecutado por el consorcio conformado por: COPEME, CONFIEP, MINKA, INTERCOOPERATION y SASE. Apoya el desarrollo de cadenas productivas, conglomerados y clusters; maneja un fondo total de 4.6 millones de dólares proporcionados principalmente por el FOMIN (Fondo Multilateral de Inversiones del BID) en setiembre del 2007.

El objetivo del Programa es contribuir al desarrollo competitivo de las MIPYMEs (micro, pequeñas y medianas empresas) mediante la promoción de la articulación y la asociatividad entre empresas de diversos tamaños; articulación que va más allá de las propias empresas y se extiende al entorno que asegure su competitividad, como instituciones de promoción, gobiernos regionales y locales, universidades, gremios empresariales, entre otros.

El Programa ya ha realizado tres concursos macroregionales, a los que se han presentado cerca de 150 perfiles de proyectos, se han elaborado cerca de 60 proyectos, y se han aprobado unos 15 de ellos para ser financiados hasta el 60%, siendo necesario una contrapartida local del 40%.

Si bien este programa no es estrictamente de CTI, tiene varios aportes importantes: (i) promueve la transferencia de tecnología hacia las pequeñas empresas, ya sea vía una gran empresa contratista, o vía ONGs especializadas, (ii) incentiva el surgimiento de innovaciones en las formas de organización (consideradas por Schumpeter como muy importantes), que probablemente sean muy relevantes para un país tan desarticulado como el nuestro.

Ciertamente existen otros programas, proyectos y experiencias relevantes en materia de CTI en el Perú, pero es imposible ponerlas a todas; con estas experiencias hemos querido enfatizar la idea de que hay iniciativas y actividades valiosas en el Perú; que a pesar de las carencias y dificultades existen recursos humanos calificados y motivados, capaces de hacer realidad buenas ideas y propuestas.

### **La necesidad de una política amplia e integral**

Sin embargo, por muy interesantes y significativas que sean las experiencias anteriores, ellas no alcanzan a constituirse en una política completa para el desarrollo de la CTI en el Perú. En otras palabras, la suma de todas estas experiencias, o de actividades similares, no pueden reemplazar una política pública de CTI, un sistema de CTI, y una institución que lo lidere.

Por otro lado, y como ya se dijo, estas experiencias valiosas no pueden cambiar la realidad de que estamos en muy mala situación en materia de CTI en el Perú, como se ha demostrado en los capítulos anteriores.

La CTI en el Perú es un paciente grave, que requiere cirugía mayor, pues es sólo con un arreglo de fondo, estructural, que la CTI va a poder contribuir de manera decisiva al desarrollo del país. Esto no se corrige con una simple pastilla.

Es necesario dotarnos de un marco general de pensamiento y acción sobre las políticas, instituciones y actividades de CTI en el Perú, que es mucho más que la suma de las partes. Esta visión de conjunto se logró con el Plan Nacional Estratégico Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano – PNCTI 2006-2021<sup>26</sup>, elaborado por el CONCYTEC, cuando lo presidía el Dr. Benjamín Marticorena. Contó con la más amplia y plural participación de todos los actores involucrados en las

---

<sup>26</sup> Plan Nacional Estratégico Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano – PNCTI 2006-2021, SINACYT, CONCYTEC, aprobado el 22 de enero del 2006 mediante Decreto Supremo (001.2006-ED) firmado por el presidente de la República.

actividades de CTI, particularmente las empresas privadas, las universidades, los centros de investigación, y los científicos.

Este Plan se ubica en la línea de la Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica dada en Julio del 2004, que declara de necesidad pública y preferente interés nacional el desarrollo de la Ciencia, la Tecnología e Innovación Tecnológica<sup>27</sup>.

Siendo un buen punto de partido, vale la pena retomar algunas de sus propuestas.

### **Objetivo General al 2021:**

Asegurar la articulación y concertación entre los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SINACYT), 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.

### Objetivo Estratégico 1

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

Estrategias:

- Promover la valoración empresarial de la relación entre innovación, ciencia y tecnología como fuente de competitividad sostenible en las empresas.
- Promover una política nacional de transferencia y adaptación de tecnología dirigida a aumentar la competitividad de las empresas y a generar capacidades nacionales de consultoría e ingeniería.
- Poner al alcance de las empresas nacionales la oferta nacional e internacional disponible de tecnologías útiles para resolver sus problemas específicos
- Promover y potenciar la innovación de procesos, de productos y de gestión en las empresas para incrementar su competitividad.
- Promover mecanismos institucionales para la transferencia y adaptación tecnológica, y la innovación para la competitividad empresarial.
- Promover mecanismos institucionales para el mejoramiento de la calidad de los productos y servicios de las empresas nacionales
- Promover la asociatividad para facilitar la innovación.
- Promover el ejercicio de los derechos de la propiedad intelectual para fomentar la innovación en las empresas.

### Objetivo Estratégico 2

Impulsar la investigación científica y tecnológica orientada a la solución de problemas y satisfacción de demandas en las áreas estratégicas prioritarias del país.

Estrategias:

- Promover la programación consensuada y continua de la investigación científica y tecnológica.
- Promover la investigación básica orientada a potenciar las áreas estratégicas prioritarias.
- Promover e impulsar la investigación aplicada y la transferencia de sus resultados, para la competitividad empresarial, el desarrollo social y la sostenibilidad ambiental.

---

<sup>27</sup>. Propósito que no paso de una simple declaración lírica, sin ninguna consecuencia práctica, como ha sucedido con tras leyes en el país.

- Promover incentivos y mecanismos para la mejora de la calidad de la investigación científica y tecnológica realizada en el país.
- Promover e impulsar la investigación orientada al rescate y valorización del conocimiento tradicional.
- Promover y fortalecer mecanismos asociativos para mejorar la producción científica y tecnológica.
- Promover y apoyar la iniciación científica en el pre-grado.

### Objetivo Estratégico 3

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.

Estrategias:

- Fomentar la excelencia en la formación de graduados universitarios en profesiones vinculadas con la CTI.
- Fomentar la excelencia en la formación de profesionales a nivel de postgrado, en áreas relevantes de la CTI, incluida la gestión tecnológica.
- Fomentar la excelencia en la formación de egresados de institutos técnicos superiores en áreas relevantes de la CTI.
- Promover el fortalecimiento de la enseñanza de ciencia y tecnología en la educación básica, promoviendo una cultura de creatividad y emprendimiento.

### Objetivo Estratégico 4

Fortalecer, dinamizar y articular sinérgicamente la institucionalidad de la ciencia, la tecnología y la innovación, en el marco del Sistema Nacional de Planeamiento Estratégico.

Estrategias:

- Fomentar la creación y el fortalecimiento de mecanismos eficientes y sostenibles de concertación, articulación, información y descentralización de la CTI.
- Promover el incremento de la inversión nacional en actividades de CTI, con énfasis en I+D, con participación del Estado, la empresa privada, las universidades y la cooperación internacional.
- Promover la valoración social y política de la CTI, como elemento central de la competitividad y el desarrollo humano.
- Promover la cooperación internacional a favor de las actividades de CTI para captar conocimiento, información, apoyo técnico y financiero, orientada hacia las áreas prioritarias del país.

Si bien este plan se puede perfeccionar y adecuar a las realidades del 2010, tanto a nivel nacional como a nivel internacional, luego de la crisis financiera del 2008, la recesión mundial del 2009, y la emergencia de China e India en la escena económica y política mundiales.

### **Lineamientos para una política de largo plazo de la CTI en el Perú**

Sin embargo, la aplicación de un plan integral sobre CTI, en el que participen todos los actores, que permita ir logrando los objetivos y las metas, supone mantener ciertos principios y lineamientos. Una buena pista para trazar estos lineamientos es utilizar las lecciones que han sido responsables de los éxitos macroeconómicos, y que pudimos describir y analizar en el capítulo uno.

A. Convertir a la CTI en prioridad nacional. Es indispensable lograr el compromiso de las más altas autoridades políticas de que se le va a otorgar la máxima prioridad a este tema. Esto ya está dicho en la Ley Marco de CTI del año 2004, de manera que sólo sería necesario aplicarla. Si este gobierno actual no quiere, o no está dispuesto a hacerlo, pues habrá que hablar con los partidos y movimientos que aspiran a gobernar a partir del 2011. No debe ser muy difícil convencerlos para asumir un compromiso de esta naturaleza.

B. Conseguir los recursos humanos calificados, motivados y alineados con las reformas, los retos y las tareas en el campo de la CTI. En el caso de las políticas macroeconómicas se tuvo la facilidad de que la mayoría de universidades norteamericanas, y muchas europeas estaban alineadas con el consenso de Washington y todos sus egresados vinieron con un pensamiento similar, que por cierto hoy ya ha quedado obsoleto. En este caso, se va a tener que formar dentro del país, pero también afuera, una generación de jóvenes identificados con el rol crucial de la CTI para el Perú. Las dos maestrías financiadas por el FINCYT, que se están realizando en la PUCP y la UPCH son una muestra de lo que hay que hacer; pero de todas formas el esfuerzo tiene que ser mucho mayor, pues se requieren muchos más recursos humanos que los que se están formando en ellas.

C. Asegurar la continuidad en las políticas públicas. Si bien ésta es una tarea a futuro, es indispensable asegurar un acuerdo entre los partidos con posibilidades de llegar al gobierno para mantener las políticas que se determinen como las más adecuadas para el país. Una especie de acuerdo nacional sobre las políticas de CTI, que aseguren su continuidad en el largo plazo, más allá de uno o dos períodos presidenciales. Si esta continuidad ha sido importante en caso de las políticas económicas, comerciales y financieras, en las políticas de CTI es todavía más necesaria. Esta regla también se aplica a los responsables de las instituciones líderes, que deben surgir del consenso, para mantener cierta estabilidad, así como en los equipos técnicos que son los verdaderos continuadores de las políticas y actividades.

### **Hacia una agenda de corto plazo**

1. Lograr una “masa crítica” de investigadores<sup>28</sup>. Este objetivo se podría conseguir mediante tres mecanismos:

(i) Financiar entre 400 y 500 becas integrales anuales para estudios de doctorado en ciencias e ingeniería, en universidades del exterior reconocidas internacionalmente. De esta manera se van calificando los recursos humanos necesarios para mejorar la calidad de la investigación y acelerar sus aplicaciones al mundo productivo. Los destinatarios serían los investigadores actuales, los alumnos destacados y profesionales con vocación de investigación vinculados a las universidades y a los institutos de investigación. La selección de las personas beneficiadas con las becas tendría que hacerla un organismo que cumpla las mismas condiciones de independencia y profesionalismo que en el manejo de los fondos concursables.

(ii) Un programa de repatriación de investigadores de alto nivel con adecuadas remuneraciones y condiciones físicas de trabajo, con buenos laboratorios, entre otras condiciones.

---

<sup>28</sup> Luis Destefano, investigador de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH), ha estimado que el número de investigadores (científicos e ingenieros) podría estar entre 550 y 3,500 (dependiendo de qué modelo de sistema se asume).

(iii) Un programa de “importación” de investigadores de alto nivel de los países emergentes, principalmente China e India, que tienen los más altos niveles de conocimiento, y a los que se puede acceder con inversiones muchos menores a las de los investigadores de países desarrollados.

2. Crear un sistema de incentivos para los actuales investigadores en las universidades e institutos de investigación, basado en la meritocracia, de manera que puedan incrementar significativamente sus ingresos en función a la calidad de la investigación y la obtención de resultados. El actual sistema de remuneraciones no tiene ningún incentivo para investigar y acercarse a la excelencia, contiene aumentos generales que fomentan la mediocridad y mantienen el statu quo. Una forma de viabilizar estos incentivos podría ser crear la “Carrera del investigador”; aunque en este caso había que evitar cometer los mismos errores de intentos fallidos como la Carrera docente o la carrera del servidor público.

3. Diseñar e implementar un sistema de incentivos tributarios para las empresas privadas que realizan actividades de Investigación y Desarrollo, en los campos prioritarios del país; adaptando a nuestra realidad las mejores prácticas internacionales.

4. Incrementar significativamente la inversión en CTI en los próximos cinco años, empezando en el año 2011. Esta es una condición previa fundamental, pues con los niveles actuales de recursos se puede hacer muy poco y sería imposible dar el salto cualitativo que el país necesita. Esta decisión corresponde al más alto nivel del Estado peruano, y específicamente al MEF.

¿Cuánto debe ser esta inversión? Según las cifras de la UNESCO (las cifras oficiales para la medición de los esfuerzos en CTI) se invertía en el Perú 239 millones de dólares (PPP) en el año 2004; si consideramos los aportes del FINCYT y otros menores, esta cifra podría haberse modificado ligeramente, a unos 250 millones de dólares al año. Por ello, el monto mínimo sería incrementar unos 50 millones de dólares anuales la Inversión en CTI, hasta alcanzar los 500 millones en cinco años (2011-2016). Con esta cifra todavía el Perú no alcanza el promedio de América Latina (0.5% del PBI), pero podríamos seriamente proponernos llegar en los siguientes 10 años (2017-2027) al 1% del PBI (2,500 millones de dólares PPP).

5. Mantener, consolidar y ampliar los Fondos Concursables para las diversas actividades de CTI, como el FINCYT, INCAGRO y el FIDECOM, los que permiten canalizar en forma rápida y eficiente recursos para las actividades e instituciones vinculadas a la CTI y la I&D. Hay que asegurar que estos fondos mantengan la independencia y profesionalismo con los que han venido actuando; una politización de los mismos sería nefasta para el funcionamiento del sistema de CTI. Perdería credibilidad de las instituciones más serias del sistema y dejaría de cumplir sus objetivos y metas. Un porcentaje (a determinar) de estos fondos irían a las Universidades públicas, que son vitales para asegurar la sostenibilidad de largo plazo de las actividades de I&D.

Una de las orientaciones centrales de estos fondos debe de ser la de impulsar la innovación en las empresas peruanas, fortaleciendo su capacidades de I&D internas, así como promoviendo y financiando la articulación y asociación con las universidades públicas y privada, presentemente de la misma zona geográfica, así como con los centros de investigación de excelencia.

6. Terminar de definir, por consenso, los campos prioritarios para la investigación y el desarrollo científico, tecnológico e innovador. Esta tarea resulta indispensable puesto que

un país con escasos recursos como el Perú no puede investigar ni pretender resultados significativos en todos los campos del saber humano, tiene necesariamente que priorizar algunos sectores donde ya tenemos ciertas ventajas comparativas y competitivas.

En principio estos campos serían: (i) Biotecnología, (ii) Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs), (iii) Nanotecnologías, (iv) Ciencias de los materiales y (v) Energías renovables.

7. Fortalecer las instituciones del sistema de CTI peruano, logrando la excelencia en ellas, desarrollando los mecanismos de coordinación y articulación indispensables.

8. Paralelamente, se define y fortalece a la entidad encargada de coordinar y liderar este complejo sistema. Sin una visión de largo plazo, un liderazgo eficaz y reconocido por todos, va a ser muy difícil dar el salto cualitativo que el país requiere. Se trata de un liderazgo que sea producto, de un lado de la voluntad política del gobierno en convertir la CTI en prioridad nacional, y de otro lado, de la participación de las mejores instituciones privadas y públicas reconocidas en el país y en el extranjero, así como de personalidades de prestigio internacional y nacional del universo de la CTI.

La creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Min. CTI) puede ser un paso en este camino institucional, una vez conseguida la “masa crítica” de investigadores, instituciones y empresas trabajando en actividades de CTI, con nivel y certificación internacionales.

9. Crear un Foro de la Ciencia, Tecnología e Innovación (Foro CTI) con el objetivo de realizar incidencia política (en este gobierno, este Congreso, y los candidatos para las elecciones presidenciales del 2011) para ubicar a las CTI como prioridad nacional y lograr los fondos necesarios para su adecuado desarrollo. Este Foro no entra en competencia con las otras instancias de coordinación que ya existen en el campo de la CTI. Participarían en este Foro, las Instituciones y personas reconocidas por sus aportes al desarrollo de la CTI en el Perú, y con capacidad de lograr sus objetivos.

Como una primera actividad del Foro, será constituir un Centro de Información sobre los Indicadores de CTI en el Perú, actividad que puede realizar unas de los participantes, o ser contratado a terceros. Esta tarea es indispensable para saber exactamente qué se está haciendo en país, y cuánto se está invirtiendo en ello; resulta una condición necesaria para canalizar adecuadamente las inversiones adicionales que se solicitan.

## **Bibliografía y documentos utilizados**

Banco Mundial, World Data, 2010

BCRP; Reporte de Inflación: Panorama actual y proyecciones macroeconómicas 2010-2012 – Junio 2010

Memoria Anual 2009.

Castells, Manuel; *La era de la Información*, Alianza Editorial, Madrid, 1998.

CEPAL, Balance Preliminar de las Economías de América Latina y el Caribe, 2009.

CONCYTEC, Plan Nacional Estratégico Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano – PNCTI 2006-2021, SINACYT, Lima, Noviembre 2005.

Crocker, David – *Ethics of Global Development*, Cambridge, New York, 2008

Drucker, Peter; *Innovation and Entrepreneurship*, Harper and Row, 1985

*Post-capitalist society*, Harper Books, NY, 1996

Freeman, Christopher; *The economics of industrial innovation*, Pinter, London, 1997.

GEM, Global Entrepreneurship Monitor – 2009 Executive Report, Massachussets, 2010.

INEI, Informe Técnico – Evolución de la Pobreza al 2009, Lima, Mayo 2010.

Immelt, Jeff; Innovation can give America back it's greatness, The Financial Times, UK, 8 Julio 2009.

Ismodes, Eduardo; Países sin Futuro ¿Qué puede hacer la Universidad?, Fondo Editorial PUCP, Lima, 2006

John Jewkes, David Sawers, Richard Stillerman, *The Sources of Invention*, Norton Company, New York, 1969.

Krugman, Paul; La economía Madoff, The New York Times, 19 Diciembre 2008

López Soria, José Ignacio. *Breve historia de la UNI*, UNI, Julio 2003.

Maddison, Angus; *The World Economy: A millenium perspective*, OECD, Paris, 2001

Mellado, Augusto, Presidente de CONCYTEC, Presentación en Power Point “Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo Nacional”, 2010.

MINCETUR – Resumen de Exportaciones – OGEE - 2009

Montoya, Modesto; *Apuntes sobre ciencia y tecnología – Conceptos, relaciones institucionales y avances mundiales*, Ediciones CEPRECYT, Lima, 2000.

*Optimización del Sistema Peruano de Ciencia y Tecnología*, Fondo Editorial UNMSM, Lima, 2006.

Mullin Consulting; “Un análisis del Sistema Peruano de Innovación, Una contribución al Desarrollo del Programa de Ciencia y Tecnología BID-Perú PE-0203”, BID, Lima, Diciembre 2002.

National Science Foundation, National Science Board, “Science and Engineering Indicators – 2010”, Arlington, Virginia, January 2010.

Obama, Barack ; Discurso inaugural, Washington, 20 de enero del 2009

OECD-Economic Outlook – Mayo 2010

Oppenheimer, Andrés; “Faltan presidentes ingenieros”, La Nación, Buenos Aires, Agosto 2005.

Perez, Carlota; *Technological Revolutions and Financial Capital*, Edward Elgar, UK, 2002.

Piore, Michael y Sabel, Charles; *The Second Industrial Divide*, Basic Books, New York, 1984.

Piscoya Hermoza, Luis; *Ranking universitario en el Perú. Plan Piloto*, ANR, Lima, 2008.

Ramirez Gastón, J.; Quo Vadis - El futuro de la Innovación Tecnológica Agraria en el Perú, Incagro, Ethos, 2007.

RICYT, Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología, 2009.

Roberto Abusada, Fritz Du Bois, Eduardo Morón y José Valderrama, *La reforma inconclusa*, Universidad del Pacífico, Instituto Peruano de Economía (IPE), agosto del 2000.

Rodríguez , Katia, Seiner, Lizardo; “*Grieve Becerra – Tizón y Bueno*”, Proyecto Histórico UNI, Lima, 2000.

Rosenberg, Nathan; *Inside the Black Box: Technology and economics*, Cambridge U. Press, 1983.

Sagasti, Francisco; *Knowledge and Innovation for Development – The Sisyphus Challenge of the 21<sup>st</sup> Century*, Edward Elger, UK, 2004.

“Fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en el Perú – Antecedentes y Propuesta”, PCM, Octubre 2009.

Schumpeter, Joseph; *Capitalism, Socialism and Democracy*, Routledge, London, 1943.

*La teoría del Desarrollo Económico: una investigación sobre la ganancia, el capital, el interés y los ciclos económicos*, Oxford University Press ,1934

Sen , Amartya; *Desarrollo y Libertad*. Ed. Planeta, Buenos Aires, 2000

Solow, Robert; "A contribution to the Theory of Economic Growth, Quarterly Journal of Economics, 1956.

Stiglitz, Joseph; "Todo el mundo busca recetas frente a la crisis", El País, Madrid, 26 de Junio del 2008

Rosemary Thorp y Geoffrey Bentham, *Perú 1890-1977: Crecimiento y políticas en una economía abierta*. Lima, Mosca Azul, 1985.

Villarán, Fernando; *El mundo de la Pequeña Empresa*, MINCETUR, CONFIEP, COPEME, Lima, 2007.

Villarán, Fernando; Mifflin, Iván; *Creando de riqueza desde abajo*, Congreso de la República, Lima, Octubre 2009.

WBCSD (World Business Council for Sustainable Development), *Vision 2050 – The new agenda for business*, Geneva, Feb 2010

Zegarra Rojas, Oswaldo. *La universidad peruana, análisis y perspectivas*, Academia Nacional de Medicina, Anales 2006.

## **Anexo 1: Relación de personas e instituciones entrevistadas**

### **Docentes - investigadores UNI**

<b>Nombre</b>	<b>Área del Conocimiento</b>
Horn Mutschler, Manfred	Dr. en Física
Talledo Coronado, Arturo	Dr. en Física
Petrick Casagrande, Susana	Dra. en Física
Metzger Alván, Roger	Dr. en Matemática
Escalante Del Aguila, Félix	Dr. en Matemática
Picasso Escobar, Gino	Dr. en Química
La Rosa Toro Gómez, Adolfo	Dr. en Química
Pereyra Ravinez, Orlando	Dr. en Física
Rodríguez, Juan	Dr. en Física
Gutarra Espinoza, Abel	Dr. en Física
Solano Salinas, Carlos Javier	Dr. en Física
Sosa Sandoval, Wilfredo	Dr. en Matemática
Estrada López, Walter	Dr. en Física

### **Directivos de la UNI**

<b>Nombre</b>	<b>Cargo</b>
Ing. Padilla Ríos, Aurelio M.	Rector
Ing. Collado Dominguez, Emerson	Director IGI
Tellez Dextre Jara, Edwin	Jefe Oficina Central de Calidad Universitaria
Valdivieso Benavides, Victor M.	Jefe de la Oficina Central de Posgrado
Montaño Freire, Álvaro	Jefe Editorial Universitaria

### **Expertos en CTI**

<b>Nombre</b>	<b>Cargo</b>
Avalos, Jaime	Director OEI Perú
López Soria, José Ignacio	Asesor OEI Perú Consultor OEI Perú- representante de la OEI en la Academia
Gonzales, Alberto	Nacional de Ciencias
Destefano, Luis	Investigador UPCH
Guerra García, Roger	Presidente Academia Nacional de Ciencias
Montoya, Modesto	Experto en CTI
Sagasti, Francisco	Experto en CTI
Marticorena, Benjamín	Experto en CTI
Benavides, Martín	Director de GRADE

Kuramoto, Juana	Experta en CTI de GRADE
Ismodes Cascón, Eduardo	Director CIDE-PUCP
Franco Temple, Agnes	Experta en CTI
Juscamaita, Iván	Coordinador General Red IDI
Morales Bustamente, Paul	Red IDI
Sotomayor, Manuel	Presidente Fundación Perú
Olaechea, Pedro	Presidente Sociedad Nacional de Industrias
Arrieta, Alejandro	Asesor MEF
Mellado, Augusto	Presidente CONCYTEC

**Anexo 2: Relación de personas asistentes a los desayunos de trabajo y Científicos peruanos en el exterior**

**A. Asistentes al Primer desayuno de trabajo (12 de julio 2010):**

<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO</b>	<b>INSTITUCION</b>
RONALD WOODMAN	Presidente Ejecutivo	Instituto Geofísico del Perú
MANFRED HORNE		Universidad Nacional de Ingeniería
AGUSTO MELLADO	Presidente	CONCYTEC
EDUARDO ISMODES	Facultad de Ciencias e Ingeniería	Pontificia Universidad Católica del Perú
ROGER GUERRA GARCIA	Presidente	Academia Peruana de Ciencias
FRANCISCO SAGÁSTI	Director	Agenda Perú
FERNANDO VILLARAN	Consultor	
MODESTO MONTOYA	Coordinador	Red Internacional de Ciencia y Tecnología
JULIO KUROIWA Horiuchi		
CARMEN VELEZMORO	Jefa de la Oficina de Investigación	Universidad Nacional Agraria La Molina
EMERSON COLLADO		Universidad Nacional Ingeniería
JORGE ALVA		
RICARDO GIESECKE		
MERCEDES CARAZO		Ministerio de Producción- Red de Centros de Innovación Tecnológica
CARLOS HERRERA DESCALZI		
RAUL HAYA DE LA TORRE	Coordinador General	FLACSO
JULIO CAVERO	Presidente	Programa de Ciencia y Tecnología -FINCyT
ROMINA GOLUP		
CESAR GERMANA		Univeridad Nacional Mayor de San Marcos
JOSE ISHITSUKA		Instituto Geofísico del Perú
WALTER ESTRADA		Universidad Nacional de Ingeniería
LUISA NEGRON BALLARLE		Univeridad Nacional Mayor de San Marcos
JUANA KURAMOTO HUAMAN		Grupo de Análisis para el Desarrollo
SERGIO ALVAREZ VASQUEZ		
VICTOR CARRANZA		CONCYTEC
JAIME AVALOS	Director Regional y Representante Permanente	Organización de Estados Iberoamericanos
JOSE IGNACIO LOPEZ SORIA	Coordinador Regional	Centro de Altos Estudios Universitarios - OEI
ALBERTO GONZALES	Director de Cooperación	Organización de Estados Iberoamericanos
IVONNE VALENCIA	Especialista Académica	Centro de Altos Estudios Universitarios - OEI
ELIANA SOTO	Imagen Institucional	Organización de Estados

## La CTI en el Peru

		Iberoamericanos
KATHYA ORIHUELA	Consultora - Proyecto IBEROTEC	Organización de Estados Iberoamericanos

### B. Científicos peruanos en el exterior:

1. Juan Rodríguez
2. Javier Verastegui
3. Carmen Gonzáles
4. Javier Avalos

### C. Asistentes al Segundo desayuno de trabajo (11 de agosto 2010):

NOMBRE	CARGO	INSTITUCION
BENJAMIN MARTICORENA	Consultor	
JUAN INCHAUSTEGUI	Director Ejecutivo	TECSUP
AURORA MARROU	Vicerrectora	Universidad Nacional Mayor de San Marcos
EDUARDO ISMODES		Pontificia Universidad Católica del Perú
ROGER GUERRA GARCIA	Presidente	Academia Peruana de Ciencias
FERNANDO VILLARAN		
MODESTO MONTOYA	Coordinador	Red Internacional de Ciencia y Tecnología
CARMEN VELEZMORO	Jefa de la Oficina de Investigación	Universidad Nacional Agraria La Molina
JAVIER VERASTEGUI		
HECTOR GALLEGOS		Gallegos Casabonne Arango Quesada Ing.
CARLOS HERRERA DESCALZI		
RAUL HAYA DE LA TORRE	Coordinador General	FLACSO
JULIO CAVERO	Presidente	Programa de Ciencia y Tecnología -FINCyT
ROMINA GOLUP		
CESAR GERMANA		
JOSE ISHITSUKA		Instituto Geofísico del Perú
WALTER ESTRADA		Universidad Nacional de Ingeniería
JUANA KURAMOTO HUAMAN		Grupo de Análisis para el Desarrollo
HUMBERTO GUERRA	Vicerrector de Investigación	Universidad Cayetano Heredia
LUIS DESTEFANO		
GERALD SALAZAR	Editor General	REVISTA SCIENTIA
ADOLFO VALDIVIEZO	Colaborador	REVISTA SCIENTIA
ZULEMA QUINTEROS		Univeridad Nacional Agraria La Molina
JAIME AVALOS	Director Regional y Representante Permanente	Organización de Estados Iberoamericanos

## La CTI en el Peru

---

JOSE BUSTAMANTE	Consultor - Proyecto IBEROTEC	Organización de Estados Iberoamericanos
IVONNE VALENCIA	Especialista Académica	Centro de Altos Estudios Universitarios - OEI
ELIANA SOTO	Imagen Institucional	Organización de Estados Iberoamericanos
KATHYA ORIHUELA	Consultora - Proyecto IBEROTEC	Organización de Estados Iberoamericanos