

**Comisión Consultiva para la Ciencia, Tecnología e Innovación
(CTI)**

Creada por RS. 038-2011-ED

Nueva política e institucionalidad para dinamizar la CTI peruana

Enero 2012

Comisión Consultiva para Ciencia, Tecnología e Innovación

Gisella Orjeda, presidenta.

Integrantes:

Víctor Carranza

Benjamín Marticorena

Santiago Roca

Francisco Sagasti

Fernando Villarán

Política de Estado No. 20: Desarrollo de la ciencia y la tecnología,
aprobada por el Acuerdo Nacional en 2002:

“Nos comprometemos a fortalecer la capacidad del país para generar y utilizar conocimientos científicos y tecnológicos, para desarrollar los recursos humanos y para mejorar la gestión de los recursos naturales y la competitividad de las empresas.

“De igual manera, nos comprometemos a incrementar las actividades de investigación y el control de los resultados obtenidos, evaluándolos debida y puntualmente.

“Nos comprometemos también a asignar mayores recursos financieros mediante concursos públicos de méritos que conduzcan a la selección de los mejores investigadores y proyectos, así como a proteger la propiedad intelectual.

“Con este objetivo el Estado: (a) asignará mayores recursos, aplicará normas tributarias y fomentará otras modalidades de financiamiento destinado a la formación de capacidades humanas, la investigación científica, la mejora de la infraestructura de investigación y la innovación tecnológica; (b) creará mecanismos que eleven el nivel de la investigación científica y el desarrollo tecnológico de las universidades, los institutos de investigación y las empresas; (c) procurará la formación de recursos humanos altamente calificados en los sectores productivos más promisorios para la economía nacional; (d) desarrollará programas nacionales y regionales de impacto productivo, social y ambiental; y (e) promoverá en toda la población, particularmente en la juventud y la niñez, la creatividad, el método experimental, el razonamiento crítico y lógico así como el afecto por la naturaleza y la sociedad mediante los medios de comunicación.”

Contenido

	Página
1. Introducción	5
2. Diagnóstico de la CTI.....	11
3. Lineamientos de Política.....	16
4. Áreas prioritarias de Investigación.....	21
5. Instrumentos para la CTI	23
6. Financiamiento	38
7. Institucionalidad de la CTI.....	42
8. Plan de Acción	49
Anexos.....	54

1. Introducción

El Perú, luego de diez años de sólido crecimiento económico, el mayor de América Latina y uno de los más altos del mundo, situación que no ha tenido en toda su historia republicana, se enfrenta a un dilema estratégico. O mantiene el curso económico actual o lo cambia. El sentido común indicaría que debe mantener las mismas políticas, prioridades y acciones que han sido las responsables de esos resultados tan positivos. Más aún, se ha construido una fuerte corriente de opinión que sostiene que el campo económico no hay que tocarlo.

Igualmente, junto con ello, la sociedad peruana ha alcanzado un consenso sobre la necesidad de introducir algunos cambios circunscritos estrictamente en el campo social de su modelo de desarrollo con el fin de posibilitar el avance en la reducción de la pobreza, la desigualdad y los conflictos sociales.

El mencionado dilema, que enfrenta el país y particularmente el gobierno, puede ser mejor comprendido si se utiliza el marco conceptual propuesto por el *World Economic Forum (WEF)*, que publica anualmente el *Informe Global sobre Competitividad*.

Esa institución mide la competitividad de los países basándose en 12 variables o pilares, en varios de los cuales el Perú ha ido mejorando apreciablemente a lo largo de estos diez años, como el ambiente macroeconómico, el desarrollo de los mercados financieros, el funcionamiento de los mercados de bienes y laboral, así como el tamaño del mercado.

Esos indicadores del Perú han señalado su mejora y explicado por qué ha ido subiendo de lugar en la lista de países. En el último informe (2011) se ubica en el puesto 67 (de 142 países en total), mejorando 11 lugares respecto

del año 2009 (en el 2001 estaba en el puesto 55 de 75 países, es decir en el tercio inferior).

Sin duda, nuestro país ha mejorado sostenidamente su posición. De estar en el tercio inferior, ahora se ubica un poco más arriba de la mitad. No obstante, ¿el país podrá seguir mejorando sustentado sólo en la estabilidad macroeconómica, las finanzas y los mercados?

El problema es que los indicadores en los que el Perú está mal son los relacionados a la productividad, es decir a la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI), precisamente las variables que son los motores del cambio y el crecimiento. Está mal en **Educación Superior**, en **Preparación** (*readiness*) **tecnológica**, en **Sofisticación de los negocios** (*articulación empresarial en cadenas y clusters*), y muy mal en **Innovación**. En esta última variable está en el puesto 113 (de 142), es decir en los últimos lugares. Entonces, ¿podrá seguir avanzando en competitividad sin resolver estas gravísimas debilidades? Pensamos que no.

Tal problema, sin embargo, es mucho más agudo. Toda la racionalidad de los indicadores de competitividad del WEF se expresa en la clasificación de los países en tres grandes grupos: (i) los países que basan su crecimiento en sus recursos naturales, (ii) los países que basan su crecimiento en el uso más eficiente de sus recursos, y (iii) los países que basan su crecimiento en la innovación.

En el último grupo, se encuentran los países más desarrollados y los más exitosos países emergentes; encabezando la lista Suiza, Singapur, Suecia, Finlandia, los Estados Unidos y Alemania. Nuestro país se ubica en el grupo intermedio: está utilizando y combinando más eficientemente sus recursos, pero sigue basándose en la explotación de sus recursos naturales. La pregunta es ¿podrá pasar al primer grupo y construir una economía liderada por la innovación?

La respuesta parece bastante obvia: si el país sigue como va, sin un cambio de rumbo en ciencia tecnología e innovación (CTI), nunca va a pasar al primer grupo. Más bien, lo más probable es que retroceda hacia el grupo de los países más atrasados. Si China sigue creciendo, demandando más materias primas, y los precios de éstas subiendo, tendremos más crecimiento macroeconómico, nos reafirmaremos en la complacencia y nos alejaremos aún más de la sociedad del conocimiento y la innovación.

Sólo cambiando las prioridades y las políticas para mejorar sostenidamente las cuatro variables en las que estamos más atrasados: educación superior, preparación tecnológica, sofisticación empresarial (cadenas y clusters) e innovación, es que se va a poder seguir subiendo en la escalera de la competitividad e ingresar, en un futuro no tan lejano, al grupo de los países innovadores, es decir, al primer mundo.

Este es el verdadero y crucial dilema que tiene el Perú, en medio del éxito económico reconocido por todos. En tal sentido, requiere mantener lo logrado (como los equilibrios macroeconómicos y los mercados financieros), pero al mismo tiempo urge avanzar en ciencia, tecnología e innovación (CTI), es decir en la productividad total de todos los factores y del sistema económico en su conjunto. Sin un golpe de timón al más alto nivel del gobierno, convirtiendo a la CTI en prioridad nacional, no será posible mantener los altos niveles de crecimiento económico en el largo plazo e incluso se pondrán en riesgo los necesarios avances en el campo social.

Esa ha sido la principal conclusión y recomendación de los dos más importantes estudios sobre la situación de la CTI en el Perú, elaborados por (i) la *OECD (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico)* de los países más desarrollados y (ii) la *UNCTAD-CEPAL*, encargada de monitorear los avances de la CTI a nivel mundial. Sin un “*compromiso político claro y sostenido*” del más alto nivel del gobierno peruano, no será posible para el Perú mantener

el crecimiento económico en el largo plazo e ingresar a la sociedad del conocimiento y la información, aprovechando todas sus ventajas que los países emergentes, nuestros competidores, ya están logrando.

La consecuencia práctica de ese compromiso político, es el incremento sustancial en la inversión en CTI, particularmente en Investigación y Desarrollo (I&D). Ambos estudios, así como los elaborados por *ADVANSIS* (empresa consultora finlandesa) y *AENOR* (Asociación Española de Normalización y Certificación) señalan la incompatibilidad entre el buen desempeño macroeconómico y la situación crítica de la CTI peruana. Es una contradicción que tiene que resolverse en el más breve plazo; si no se resuelve positivamente, a través de políticas públicas inteligentes, se resuelve negativamente: se anula el crecimiento.

Si bien en el sector minero y en el pesquero hay campo para la investigación y la innovación, son los sectores con mayor valor agregado (VA) los que presentan las mayores oportunidades para la creación de nuevo conocimiento, adaptación de tecnologías e innovación, como es el caso de la industria, la agricultura, los servicios.

Michael Porter y Jeffrey Sachs, en ese momento profesores de Harvard, contribuyeron a crear el marco teórico del *WEF*, poniendo en la agenda del desarrollo económico, junto con la innovación, el valor agregado, la generación de empleo de calidad, los eslabonamientos, las cadenas productivas y los clusters regionales.

Porter junto con Ricardo Hausmann, otro profesor de Harvard, han venido a las dos últimas *CADE* (2010 y 2011) y han explicado muy bien las relaciones entre la CTI y las políticas sectoriales y regionales (cadenas y clusters), que el país debe seguir sin demoras.

La decisión estratégica de convertir a la CTI en prioridad nacional, los incrementos sustanciales en la inversión en I&D y en la reorganización y fortalecimiento del sistema de innovación en el Perú, no sólo van a tener efectos en el campo económico, sino también en los campos social y ambiental.

La CTI puede investigar, proponer soluciones, administrar programas y resolver problemas sociales y ambientales largamente postergados en el país. Así, a la sostenibilidad económica, que el Perú ya ha alcanzado, se le puede añadir, en un plazo relativamente corto, la sostenibilidad social y ambiental que todavía no tenemos.

Poner la CTI al servicio de la equidad social y la sostenibilidad ambiental es algo que está poco difundido en el mundo (pues la economía y la rentabilidad todavía son dominantes); si el Perú lo hace con decisión podremos convertirnos en líderes mundiales en algunos campos específicos.

Pero la CTI no sólo es un medio para alcanzar mayor desarrollo económico, social y ambiental, es también un fin en sí mismo. Un país basado en el conocimiento, con personas altamente calificadas, con mayores niveles educativos para amplios sectores de la población, con redes de información al alcance de todos, con cultura y sus expresiones instalados en cada región y localidad, no es sólo un país desarrollado, es un país más educado y más culto, con mejor calidad de vida para todos sus habitantes.

Un país que brinda mayores oportunidades, en el que es más fácil realizar los sueños de todos, no sólo podrá eliminar la pobreza y pobreza extrema, la confrontación y la violencia, sino que permitirá una vida con satisfacción y alegría.

El partido de gobierno, en la campaña electoral, fue el único que trató con seriedad el tema de la CTI en su Plan de Gobierno y tuvo propuestas

sustentadas, como el incremento de la inversión en I&D hasta alcanzar el 1% del PBI, y la creación de un Ministerio de CTI, como expresión de la prioridad que otorgaría a este tema. Consecuentemente, parece lógico y coherente que, luego de seis meses de gobierno, y habiendo analizado adecuadamente las opciones, cumpla este compromiso con la población peruana.

DOCUMENTO
DE TRABAJO

2. Diagnóstico de la CTI

Todos los diagnósticos recientes que se han hecho sobre la situación de la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) en el Perú, elaborados por las instituciones y empresas consultoras internacionales más prestigiosas, así como investigadores y expertos peruanos (reseñados en la bibliografía adjunta) revelan la situación crítica en la que se encuentra.

Las principales conclusiones de estos múltiples diagnósticos son:

- a) La CTI en el Perú no tiene nivel, relevancia, peso específico, ni respaldo político que sí tiene en otros países de desarrollo económico similar. Se encuentra muy lejos de los países desarrollados y emergentes. La inversión en CTI, específicamente en Investigación y Desarrollo (I &D), llega escasamente al 0.1% del PBI, una de las más bajas del mundo.



- b) El sistema nacional de innovación es “extremadamente débil y poco integrado”. Las instituciones que lo componen, como las universidades, los centros de investigación públicos, los privados y las empresas, realizan (salvo muy contadas excepciones) muy poca I&D y menos innovación. La relación entre las empresas y las universidades es “prácticamente inexistente”. Hay una ausencia de liderazgo notoria, que agudiza la sensación de “estar a la deriva”.
- c) Los recursos humanos en el sistema de innovación son escasos y no existen en la cantidad y en los niveles de calidad adecuados. No se ha llegado a constituir una “masa crítica” de investigadores y gestores de CTI que sean capaces de crear, transferir, adaptar y adecuar los conocimientos y la tecnología a las necesidades económicas y sociales del país. El nivel de la educación superior en el país es muy bajo (salvo muy pocas excepciones). La calidad de la educación básica es una de las peores del mundo.
- d) Las exportaciones peruanas son principalmente de materias primas, tienen muy poco valor agregado, por lo que generan poco empleo y carecen de eslabonamientos. Prácticamente no existen exportaciones con contenidos de CTI, mientras que los países de la región están avanzando notoriamente en ese campo.
- e) El sector privado tiene pocos incentivos y condiciones (incluyendo “un régimen tributario desfavorable”) para realizar actividades de I&D, transferir y adaptar tecnologías externas y desarrollar innovaciones propias.
- f) Los avances y significativos logros obtenidos recientemente por el INCAGRO (Fondo de Innovación y Competitividad para el Agro Peruano), FINCYT (Programa de Ciencia y Tecnología financiado por el BID), el FIDECOM (Fondo de Investigación y Desarrollo para la Competitividad-Innóvate Perú), los Centros de Innovación Tecnológica

(CITEs) del Ministerio de la Producción, el Instituto Geofísico del Perú (IGP), entre otros, no han sido suficientes para revertir la situación de emergencia por la que atraviesa la CTI en el Perú.

Algunos indicadores que reflejan esta situación crítica son: el número de investigadores activos es de 1,090 (de acuerdo a las estadísticas del CONCYTEC), la mayor parte de ellos en universidades e institutos públicos de investigación. Debe mencionarse que en esta cifra (no enteramente segura) están considerados los investigadores de todas las áreas del conocimiento, incluyendo las de ciencias sociales y ciencias humanas. En el 2003, el Perú tenía sólo 0.39 investigadores por cada mil trabajadores, en comparación con el promedio regional de 6.50.¹

Debido a las restricciones legales para contratar nuevo personal especializado, el promedio de edad de los investigadores actualmente activos es de 55 años y su número continuará decreciendo a menos que se tomen medidas correctivas urgentes.

Los investigadores peruanos trabajan en condiciones precarias, con equipamiento generalmente obsoleto, información insuficiente, relaciones nacionales e internacionales escasas y muy limitado acceso a fuentes financieras para realizar su labor. El ranking de universidades latinoamericanas que hace la empresa SCIMAGO, sobre la base de sus publicaciones científicas, muestra 26 universidades peruanas con, por lo menos un artículo publicado en revistas indexadas entre el 2003 y el 2008, pero sólo seis de esas universidades tienen más de 50 artículos y tres de ellas más de 100 en ese mismo periodo. La UPCH es la mejor ubicada en ese ranking, ocupando el

¹ Datos compilados por Karen Puertas en base a Roger Guerra García (2009), Juan José Díaz (2008) y los portales del CONCYTEC y la RICYT. (Nota Técnica 2: "Recursos humanos en ciencia y tecnología").

puesto 78, seguida por la UNMSM en el puesto 123 y la PUCP en el puesto 157.²

Las relaciones de la investigación nacional con la producción industrial y con los servicios públicos son extremadamente limitadas. Una nota positiva en este escenario desolador la da el Programa de Ciencia y Tecnología FINCYT que, no obstante haber convocado concursos de investigación durante sólo tres años, ha logrado movilizar las capacidades de investigación en universidades, institutos públicos de investigación y empresas, promoviendo vínculos de cooperación entre ellas y generando en la opinión pública, en la clase política y en los funcionarios del MEF, un nuevo sentido común más favorable a la inversión en I&D. Es así como se ha creado un nuevo fondo, el FIDECOM que, administrado por el FINCYT, se orienta a la innovación empresarial y se ha suscrito con el BID el contrato para un FINCYT 2 por 100 millones de dólares (tres veces mayor que FINCYT 1). Una experiencia de calidad, anterior al FINCYT y que se mantiene vigente es la de los concursos PROCOM y PROCYT del CONCYTEC, los mismos que, sin embargo, sólo disponen de recursos exiguos provistos por el Estado.

Hay que señalar que el Programa INCAGRO, para promoción de la I&D en el agro, fue incomprensiblemente cerrado hace un año a pesar de su reconocido éxito. Asimismo, los Centros de Innovación Tecnológica (CITE), que tienen una propuesta para transferencia tecnológica a las PYME, reciben un escaso apoyo del Estado y del propio sector privado.

El país no podrá seguir avanzando en competitividad sin resolver las gravísimas debilidades señaladas, que son correlativas con las escasas inversiones que se destina a la CTI nacional. A pesar de que, entre el 2001 y el 2004, se aprobaron varias leyes destinando recursos financieros vinculados a

²Datos de Selmaño (2010) procesados por Lucía Málaga. Véase Nota Técnica 3: "Universidades e Investigación".

la explotación de recursos naturales (mineros, petroleros, forestales y pesqueros) a las universidades para actividades de ciencia y tecnología, por escasa capacidad de investigación e innovación, la ejecución de las actividades de CTI sólo representa el 5.6% de los recursos financieros puestos a su disposición para este fin.

DOCUMENTO
DE TRABAJO

3. Lineamientos de Política

La escasa producción peruana de conocimientos para el desarrollo económico y social, refleja los bajos niveles de inversión, en infraestructura, en recursos intangibles institucionales (talentos, mecanismos de coordinación), así como en ineficiencias del sistema para traducir las políticas en actividades de los entes ejecutores.

Colocar a la CTI al servicio de la equidad social, crecimiento económico y sostenibilidad ambiental requerirá decisión política traducida en inversión, un cambio en la institucionalidad para empoderarla, y dotarla de entes implementadores encargados de promover áreas definidas y de instituciones ejecutoras con mayores capacidades que las actuales.

Esos cambios estructurales del sistema pueden quedar vacíos si no existen líneas de políticas claras y articuladas, que se traduzcan en instrumentos y en acciones confiriendo dinamismo al sistema.

Para dinamizar el Sistema Nacional de CTI, se proponen siete líneas de política a ser implementadas coordinadamente:

- i) Se debe dotar de **personal altamente capacitado**, para que se constituya en actor principal de la investigación científica, la tecnología y la innovación. La formación y captación de talentos para la CTI y para su gestión es una tarea impostergable. Todos los reportes sobre CTI, demuestran que una base de recursos humanos calificados es la piedra angular de una estrategia para el desarrollo social y económico basado en la innovación. El Perú sufre una severa debilidad en este respecto y no debe postergar más los esfuerzos cualitativos y cuantitativos para fortalecer la cadena completa que la sustenta: la educación.

- ii) La **investigación científica y el desarrollo tecnológico deben ser promovidos**, eliminando las trabas legales, institucionales y financieras que hoy obstaculizan su ejecución, dinamizando la actividad de las instituciones ejecutoras, el mejor gobierno de los institutos públicos de investigación mediante directorios que integren a los diversos actores sociales y económicos interesados. Deben promoverse centros de excelencia multidisciplinarios, fomentando la actividad científica creadora de conocimientos en áreas consideradas estratégicas para el país. Los laboratorios existentes deben ser promovidos y estimulados, principalmente, a través de fondos concursables.
- iii) La CTI debe promover y **facilitar la inclusión social**. La ciencia, tecnología y la innovación deben ser puestas al servicio del desarrollo socio-económico y de la inclusión social, la investigación y la innovación tienen que servir para mejorar y ampliar la cobertura de los servicios públicos de salud, educación, seguridad y esparcimiento y a la seguridad frente a los fenómenos naturales extremos. La I&D y los servicios de transferencia tecnológica también deben emplearse para el empoderamiento de las PYMES, donde se ubica la mayor proporción de nuestra población económicamente activa. Las carencias en el campo social del Perú son muy conocidas: hay un importante porcentaje de la población en situación de pobreza (31%) y un apreciable porcentaje en pobreza extrema (10%), desigualdad, mala calidad de los servicios básicos como educación, salud y seguridad, retraso de amplias zonas de la sierra y la selva, entre otros. Poner a los mejores cerebros del Perú, y del extranjero, a resolver estos problemas sociales, como lo hacen otros países emergentes exitosos, puede traernos grandes retornos y satisfacciones, como país, y sobre todo, alivio y seguridad

a las poblaciones directamente afectadas. El conocimiento (el nuevo y el adaptado de otras realidades), la investigación y la innovación pueden dar grandes y relativamente rápidos resultados en el campo social. Las relaciones de las universidades y los centros de investigación con la realidad social, sus desafíos y problemas, pueden desatar sinergias no conocidas aún en nuestro país.

- iv) La promoción de la **innovación empresarial** para la mejora de la competitividad y calidad. La innovación, la sofisticación empresarial, la aptitud tecnológica y una buena calidad de la educación superior (así como de toda la educación en general), son cuatro de los pilares de la competitividad en los que el Perú debe mejorar sustantivamente. La globalización y el desarrollo del mercado nacional han establecido nuevos estándares de competencia, que obligan a las empresas a mantener o elevar su competitividad para acceder a mercados internacionales y para conservar mercados internos que en décadas pasadas se podían considerar como mercados seguros. Entre sus políticas fundamentales de desarrollo, el Perú debe poner a una especial atención para crear las condiciones que le confieran esa capacidad.
- v) Una CTI de calidad y al servicio del desarrollo solo puede darse con una adecuada **infraestructura física e institucional** y si, además, se dispone de servicios de apoyo para la CTI. La infraestructura física e institucional, actualmente muy deficitarias, deben desarrollarse en un grado tal que permitan la realización, en condiciones apropiadas, de todas las actividades que surgen de las líneas de política que estamos presentando. En particular, el equipamiento de investigación, la biblioteca electrónica con la información científica y técnica actualizada y completa accesible a todos los investigadores, innovadores, académicos y estudiantes, el

respaldo a la interconexión en red de investigadores y tecnólogos de todo el país y de éstos con sus pares de otros países, el establecimiento de un servicio de información sobre las inversiones en CTI de las instituciones de investigación e innovación y, en particular, de las empresas, universidades e IPIs, el establecimiento de institutos avanzados de acreditación, propiedad intelectual, metrología, son algunos de los más importantes campos de indispensable desarrollo en infraestructura y de servicios de apoyo para la CTI.

- vi) **La Internacionalización de la ciencia en el Perú es una necesidad estratégica.** El desarrollo científico y tecnológico ha sido siempre una actividad internacional, una condición que ha venido a consolidarse con la globalización de la economía y, más específicamente, con la entrada de la sociedad mundial en la *economía del conocimiento*. El desarrollo económico y social de los países necesita cada día más de la cooperación científica y tecnológica en el marco del sistema mundial de innovación. Tanto la cooperación bilateral como la multinacional, y la Norte-Sur como la Sur-Sur, son esenciales para el desarrollo de la CTI peruana. Esta cooperación queda definida por actores diversos (de diversos países, de diversas especialidades y de diversos objetivos), que trabajen en un espacio común de colaboración. La participación de los investigadores e innovadores peruanos en redes y consorcios internacionales les permitirá el acceso a ideas diferentes de las propias, intercambio de buenas prácticas y contactos personales e institucionales de los que surge la innovación.
- vii) **La difusión del conocimiento.** Una política será inclusiva si desarrolla instrumentos para la educación ciudadana en los temas de la CTI, tanto para promover vocaciones profesionales y divulgar los

procesos y materiales de transferencia tecnológica, cuanto para desarrollar la comprensión social de la CTI en la ciudadanía a fin de que ésta pueda ejercer su razonamiento crítico y participar en las decisiones que lo afectan. En este sentido, la política de difusión del conocimiento tiene un fundamento educativo esencial, en el que la sociedad entera se incorpora al conocimiento con los instrumentos que la política de difusión le provee.

Para realizar estas grandes líneas de política, se ha ideado un conjunto de instrumentos de política que deberán ser aplicados tomando en consideración áreas prioritarias para el país.

DOCUMENTO
DE TRABAJO

4. Áreas prioritarias de Investigación

Teniendo en cuenta lo avanzado en el Acuerdo Nacional, el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2006-2021, y el Plan Perú 2021 del Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN), los estudios realizados recientemente por los diversos autores peruanos y organismos internacionales, cuyos trabajos ya han sido mencionados anteriormente, así como los diversos encuentros y diálogos sostenidos con la comunidad científica nacional, las áreas prioritarias de investigación en el Perú serían las siguientes:

- 1) **Ciencias de la vida y biotecnologías**, iniciando el trabajo con acuicultura -marina y continental-, camélidos, cultivos nativos y de exportación, bosques, y tecnología de alimentos.
- 2) **Ciencia y tecnología de materiales**, con esfuerzos iniciales en materiales minero-metalúrgicos, minerales no metálicos y petroquímica, para luego avanzar en otros campos. Esta área incluye a la nanotecnología, que puede aportar grandes soluciones al país en diversas áreas y campos.
- 3) **Tecnologías de la información y comunicación (TICs)**. Las TICs son de uso transversal, se aplican a todos los campos de la actividad económica, social y cultural, como por ejemplo a la Educación, Salud Pública, Información Cultural, Gestión Pública y Seguridad Ciudadana, así como para la transferencia tecnológica a PYMES, Biblioteca Virtual para Estudiantes, Investigadores e Innovadores, Servicio de Banda Ancha para la cooperación de grupos de investigación dentro del país y de éstos con grupos similares del exterior.

- 4) Rescate de tecnologías tradicionales y tecnologías limpias para MYPES.** Este es un amplio espacio de trabajo con un fuerte carácter de inclusión social y revalorización de la cultura peruana. Tiene la especificidad de orientarse a la inmensa mayoría de la población económicamente activa que, en el Perú, labora en las micro y pequeñas empresas (MYPES) urbanas y rurales, y el potencial para incorporarlos efectivamente en la economía del país. Como referencia se menciona que hay 120 mil tecnologías limpias (incluyendo energías renovables, procesos productivos y organización empresarial) para MYPES en una base de datos de las NNUU de libre disposición.
- 5) Salud.** Apoyar los trabajos de las universidades y del Instituto de Investigación Nutricional (IIN) en materia de nutrición infantil, enfermedades identificadas por el Instituto Nacional de Salud (INS) y el Ministerio de Salud (MINSA) como de prioritaria investigación por su mayor incidencia social: malaria, dengue, bronquiales, entre otras.
- 6) Estudio y prevención de desastres naturales.** Deslizamiento de tierras, fenómenos sísmicos y volcánicos, situaciones climáticas extremas (cambio climático, inundaciones, sequías), son algunos de los fenómenos extremos de la naturaleza que afectan a la población peruana, especialmente a los más pobres y desorganizados. La investigación en CTI es fundamental para prevenir esos fenómenos y mitigar sus devastadores efectos.

5. Instrumentos para la CTI

En la actualidad se conoce un amplio registro de posibles intervenciones gubernamentales para fomentar la generación, adquisición, diseminación, absorción y utilización de conocimiento científico y tecnológico, y para promover la innovación en las empresas y en la sociedad.³ Ese conjunto de instrumentos disponibles se basa en la experiencia peruana y de otros países de la región y de fuera de ella, los cuales se pueden agrupar en las mismas siete áreas de intervención descritas anteriormente : (i) formación y movilización de recursos humanos en ciencia, tecnología e innovación; (ii) apoyo a la investigación científica y al desarrollo tecnológico; (iii) inversión en CTI para la inclusión social; (iv) promoción de la innovación empresarial para la mejora de la calidad y competitividad; (v) inversión en infraestructura física e institucional y servicios de apoyo para la CTI; (vi) apoyo a los programas de cooperación en ciencia, tecnología e innovación; y (vii) difusión de la ciencia, tecnología e innovación.

De acuerdo con la propuesta de realizar un **“shock de inversiones”** en CTI, que nos ponga a tono con los países de la región, de modo que podamos asegurar nuestro crecimiento económico en el largo plazo y avanzar significativamente en la inclusión social y la sostenibilidad ambiental, se han elaborado 76 instrumentos repartidos en las 7 áreas estratégicas ya definidas anteriormente. Para cada uno de estos instrumentos se ha analizado su pertinencia y necesidad, la o las instituciones que los ejecutarían, y se han calculado las inversiones necesarias para los años 2012 al 2016.

³ Sagasti (2011) y Albornoz (2007).

A continuación, presentamos los instrumentos más significativos de cada una de las siete áreas estratégicas.

En (i) Formación y movilización de Recursos Humanos:

- ***Becas de doctorado en universidades nacionales***

Este programa ofrecerá, cada año del período 2012 a 2016, un número creciente de becas a jóvenes profesionales destacados de ciencias e ingenierías (70%), de ciencias sociales (20%) y de humanidades (10%), para que realicen estudios de doctorado en universidades peruanas con énfasis en la investigación científica y la innovación.

El costo promedio anual de estudios de doctorado en universidades peruanas es de S/.81,000. El calendario de otorgamiento y el número de estas becas serán:

2012: 100 becas de doctorado, 2013: 200 becas de doctorado, 2014: 500 becas de doctorado, 2015: 600 becas de doctorado, 2016: 700 becas de doctorado.

- ***Becas de doctorado en universidades extranjeras***

Este programa ofrecerá, cada año del periodo 2012 a 2016, un número creciente de becas a jóvenes profesionales destacados de ciencias e ingenierías (70%), de ciencias sociales (20%) y de Humanidades (10%), para que realicen estudios de doctorado en universidades extranjeras de prestigio con énfasis en la investigación científica y la innovación.

El costo promedio anual de estudios de doctorado en universidades extranjeras es de S/.135,000. El calendario de otorgamiento y el número de estas becas serán:

2012: 100 becas de doctorado, 2013: 200 becas de doctorado, 2014: 200 becas de doctorado, 2015: 300 becas de doctorado, 2016: 500 becas de doctorado.

- ***Apoyo al retorno de investigadores que residen en el extranjero (larga estancia).***

Consiste en el retorno de investigadores peruanos activos que se encuentren desarrollando actividad en el extranjero de forma destacada. Se contempla un plan, que debe incluir antecedentes y fundamentación de la propuesta de retorno, objetivos y metas esperadas del trabajo.

Este instrumento implica un costo aproximado anual de S/. 212,000 por investigador. Se estima que las posibilidades de implementación son de 15 investigadores en el año 2012; y 30 investigadores en el año 2013; 20 el 2014; 20 el 2015; y 20 el 2016.

En (ii) Apoyo a la Investigación científica y el desarrollo tecnológico

- ***Apoyo para investigación básica en ciencias e ingeniería.***

Este programa recoge la experiencia positiva del CONCYTEC, del FINCYT y de INCAGRO de apoyo a investigaciones básicas y aplicadas mediante concursos públicos de méritos, siendo los investigadores de las universidades y de los institutos públicos de investigación los principales, pero no únicos usuarios del programa.

El programa recoge, asimismo, la experiencia de algunas universidades públicas y privadas peruanas que, en número y montos crecientes, están destinando recursos económicos propios a la investigación de sus docentes y estudiantes, mediante convocatorias periódicas a concursos de méritos.

Este instrumento implica un costo aproximado de S/.7,950,000 en el 2012; S/.15,900,000 en el 2013; 16,695,000 en el 2014; 17,420,000 en el 2015; y 18,285,000 en el 2016.

- ***Apoyo para investigación aplicada en áreas críticas y estratégicas***

Se convocará, cada año, un concurso especial para investigaciones en áreas críticas o prioritarias; se le diferenciará de la convocatoria a investigaciones básicas. Temas como agua, seguridad ambiental, desastres naturales, nutrición, interculturalidad, corresponden a este programa, sin que esa relación sea exhaustiva. La prioridad y criticidad debe ser redefinida en cada convocatoria.

Este instrumento tendrá de una inversión aproximada de S/.13,250,000 en el 2012, S/.26,500,000 en el 2013, S/.39,750,000 en el 2014, S/.53,000,000 en el 2015, y S/.62,250,000 en el 2016.

En (iii) Inversión para la Inclusión Social:

- **Desarrollo y difusión de paquetes de tecnologías adecuadas y pertinentes a zonas y problemas específicos (*ejemplo: Sierra Productiva*)**

Consiste en el apoyo para extensión de este grupo de tecnologías a más hogares rurales. La difusión y organización se realiza por los mismos pobladores por lo que los gastos en que se incurren son principalmente insumos y materiales. Se considera un costo de S/.10,000 por hogar, para la implementación de 18 tecnologías.

Se estima que las posibilidades de implementación para el 2012 son de 1,000 hogares por una inversión de S/. 10,000,000 ; en 2013 aplicado en 2,000 hogares por una inversión de S/. 20,000,000; en 2014 aplicado en 3,000 hogares por una inversión de S/. 30,000,000; en 2015 aplicado en 4,000

hogares por una inversión de S/. 40,000,000; y en 2016 aplicado en 5,000 hogares por una inversión de S/. 50,000,000.

- ***TICs para discapacitados para dotar de mayor autonomía, e incrementar el número de personas con habilidades diferentes que participa en la educación y en el mercado laboral***

Consiste en la implementación de tecnologías que sean aplicables a la población con discapacidad; con el propósito de incrementar el número de personas con habilidades diferentes, que participan en el sistema educativo y en el mercado laboral.

Se coordina con el BID a fin de absorber y extender el grupo de tecnologías que ellos promueven en su programa de soluciones de ciencia y tecnología.

Este instrumento implica un costo 1,023 nuevos soles por paquete. Se estima que la posibilidad de implementación será de 10,000 usuarios en el 2012; y 10,000 usuarios en el 2013.

En (iv) Promoción de la Innovación y Competitividad en las empresas:

- ***Programa de extensión y asistencia técnica para mejorar la calidad en las empresas.***

Se necesita ejecutar cursos de extensión y asistencia técnica para instruir a que por lo menos 500 emprendedores de pequeñas y micro empresas mejoren sus prácticas de gestión en calidad e incrementen su productividad y eficiencia en el manejo de sus recursos. Se espera que al menos 100 empresas logren alguna forma de acreditación al término del 2013. Se estima un presupuesto de

S/. 135,000 el 2012, S/. 265,000 en 2013; S/. 397,000 en 2014; S/. 662,500 en 2015 y un monto similar para el año 2016.

- ***Capital de Riesgo con financiamiento público y privado***

Es un instrumento muy utilizado en los países desarrollados y en los países emergentes. En los primeros, funciona casi exclusivamente con capitales privados que están dispuestos a arriesgar su dinero en proyectos innovadores: si sale bien el emprendimiento, los aportantes se hacen socios significativos de una empresa muy rentable y, si sale mal el proyecto, pierden su aporte y el innovador no tiene ninguna obligación.

En los países emergentes (y algunos desarrollados como España) es el Estado el que da el ejemplo, estableciendo Fondos de capital de riesgo e invitando al sector privado a sumarse a medida que vaya adquiriendo velocidad y logros.

En América Latina casi todos los países tienen esos Fondos y en el Perú existe una asociación privada de Business Angels, que es una etapa previa del capital de riesgo.

De acuerdo a la experiencia internacional, los montos de inversión son muy variables. Se podría asumir un promedio de S/. 265,000 por proyecto en el caso de Perú, país de ingreso medio.

Al respecto, se podría empezar con unos 10 proyectos en el 2012 (siempre que se le haga suficiente difusión desde un inicio), es decir, S/. 2.65 millones e ir aumentando 10 proyectos adicionales en 2013 y 2014, y llegar a 60 proyectos anuales a partir del 2015 según la demanda, hasta llegar a S/.15.9 millones en el 2016.

- ***Proyectos de fortalecimiento de cadenas productivas y clusters***

Este instrumento está vinculado a la existencia de cadenas y clusters regionales, ya competitivos o con potencial de ser competitivos. Los proyectos pueden financiar desde un gerente de alto nivel para que se haga cargo de la administración/promoción de la cadena o cluster, hasta capacitación, transferencia de tecnología, misiones de comercialización al exterior, entre otras actividades.

No sólo se deben involucrar las empresas (de diverso tamaño) participantes de la cadena o cluster, sino también alguna universidad local, así como el gobierno regional y/o gobiernos locales.

La modalidad de transferencia de los recursos es mediante fondos concursables, pues la iniciativa tiene que venir de las empresas que se asocian a universidades y gobiernos regionales.

Un monto que asegura un impacto por proyecto es S/. 1,300,000 (hasta 70% no reembolsable y 30% de contrapartida). Se podrían financiar unas 5 cadenas y clusters en el 2013, si se hace una buena difusión en el año 2012.

En (v) Inversión en Infraestructura física para la investigación:

- ***Adquisición de equipos para CyT de uso compartido***

Este instrumento servirá para establecer plataformas con equipamiento muy costoso, que no puede ser adquirido por ninguna institución en particular pero que pueden ser de uso general para todas las instituciones que los requieran, universidades e institutos de investigación públicos y privados.

Costo aproximado de 5'300,000 soles por plataforma. Se puede implementar una plataforma por año del 2012 al 2014, 3 en el 2015, y 5 en el

2016. Costo total en 5 años por 11 plataformas tecnológicas de uso compartido en el país: 58,300,000 soles.

- *Apoyo a la expansión y consolidación de bibliotecas electrónicas, y mejora del acceso a publicaciones científicas y tecnológicas internacionales.*

El acceso a literatura científica es una pieza fundamental de la infraestructura del Sistema Nacional de CTI. Para el Perú, la opción más recomendable es la de obtener (en materia de revistas indexadas) una licencia nacional que incluya a todas las universidades públicas y privadas así como a los institutos públicos de investigación. El valor para dar acceso a estas instituciones, es de S/. 7,287,500 para el 2012. Este costo se incrementa cada año en 10% por práctica de las empresas editoras proveedoras de información.

La compra consorciada facilita la negociación con los editores y evita la duplicidad de adquisiciones. Para que esto sea posible será necesaria una institucionalización para llevar a cabo las compras, pues de otra manera, dada la inestabilidad conocida del sector público las universidades no tendrían confianza en adquirir información compartida.

Según lo indicado, el cuadro de inversiones en el período 2012-2016 sería:
Año 2012: S/. 7,287,500 . Año 2013: S/. 8,016,250. Año 2014: S/. 8,745,000 soles. Año 2015: S/. 9,473,750. Año 2016: S/. 10,202,500.

En (vi) Internacionalización de la CTI peruana

- ***Articulación y programa de cooperación internacional con agregados científicos en embajadas peruanas de países estratégicos***

La internacionalización de la ciencia consiste en establecer y ejecutar alianzas estratégicas de CTI con países amigos avanzados, para formar recursos humanos y atraer a los mejores científicos peruanos en el extranjero y científicos extranjeros destacados para que trabajen en el Perú o por el Perú y promover la colaboración entre personas e instituciones.

Se ha planteado la creación de agregadurías científicas para llevar a cabo las diversas actividades necesarias para la promoción de la sociedad del conocimiento que tendrían el objetivo de: *“Contribuir con el proceso de gestión y desarrollo de la Dirección de Ciencia y Tecnología del Ministerio de Relaciones Exteriores, en beneficio del desarrollo nacional a través de vínculos y aprovechamiento estratégico de las potencialidades científicas y de innovación de los países de su ámbito de acción”*.

Debido a la naturaleza transversal de la internacionalización, la articulación de la cooperación en CTI con las prioridades nacionales será hecha por el Ministerio de CTI en estrecha coordinación con el Ministerio de RREE y promovido por 3 agregadurías científicas que tendrían una labor de apoyo a la internacionalización y creación del espacio común de CTI entre el Perú y sus países aliados avanzados.

Se requiere implementar 3 agregadurías en países clave en 3 continentes: Europa, Asia y Norteamérica.

Las agregadurías se implementaran tomando en cuenta la presencia de embajadas grandes que puedan alojar la oficina de la agregaduría para disminuir costos. Además se propone establecerlas de manera paulatina: Una el 2012 (Europa) y 2 el 2013 sujeta a resultados de la agregaduría europea.

Este instrumento implica un costo aproximado de 477,000 nuevos soles por año por agregaduría. El 2012 y 2013 S/. 477,000; el 2014: S/. 954,000 nuevos soles, y el 2015 y 2016: S/. 1,500,000 nuevos soles.

- ***Programas de cooperación científica y tecnológica Norte-Sur.***

El Perú es un país de renta medio-alta, por lo que la ejecución de convenios de cooperación científica bilateral Norte-Sur exige fondos paritarios de contrapartida.

El monto sería destinado a implementar 10 acuerdos de gobierno a gobierno. Pueden entrar en este rubro acuerdos de cooperación para producción científica y captación de tecnología en el marco de TLC y otros, que estén alineados con las áreas prioritarias estratégicas nacionales.

Para este fondo, puede asignarse el fondo que actualmente se otorga a los Centros del Grupo Consultivo en Agricultura Internacional (CGIAR) que consiste en 500,000 USD anuales. Estos centros no han demostrado tener impacto en el desarrollo de capacidades de investigación ni de innovación.

El fondo total estimado para contrapartidas es de S/. 3,975,000 distribuido entre 2012 y 2016.

En (vii) Difusión de la CTI:

- ***Apoyo a museos de ciencia y tecnología.***

La creación de museos de ciencia y tecnología, contribuirá efectivamente a promover la cultura científica y técnica imprescindible hoy para entender el mundo y para intervenir en él de manera responsable. Un museo de CyT es un espacio de investigación, conservación y difusión de la producción científica y tecnológica, tanto nacional como extranjera, situando esas producciones en

sus contextos históricos y aprovechando las tecnologías hoy disponibles (electrónica, informática, técnicas ópticas, etc.) para hacer del visitante ya no solo (como lo es habitualmente en los museos clásicos) un observador reflexivo sino un activo inquisidor de aquello con lo que va interactuando, gracias a una mayor inmersión en la temática presentada.

El Museo Nacional de CyT se propone presentar el conocimiento del Perú, de su vasta diversidad natural, humana y cultural, impulsando la incorporación razonada, vigorosa y creativa del Perú en la sociedad mundial.

Este instrumento implica una inversión aproximada de S/.1'060,000 en 2012; de S/.3,180,000 en 2013; S/.1,060,000 en 2014; S/. 2,120,000 en 2015 y S/.3,180,000 en 2016

- ***Difusión a través de redes sociales***

Considera la utilización de recurso humano en labor de monitoreo y permanente difusión dentro de las redes sociales. Se asigna a personal externo, o personal interno de alguna institución de CTI, la responsabilidad de una red social. Cada equipo de personas se hace cargo de una red social específica, con los objetivos de: mantener actualizado el portal, difundir de forma rápida, contestar de forma rápida y permanente las consultas de la comunidad científica y del público en general. Se espera el alcance extenso de este instrumento dentro del público en general; y dentro del público joven en edad de educación básica; y en edad de optar por una carrera universitaria.

Este instrumento implica un costo aproximado de S/. 162,000 en 2012, S/. 324,000 en 2013; S/. 486,000 en 2014; S/. 675,000 en 2015 y S/. 1,080,000 en 2016.

La totalidad de los instrumentos (76) que la Comisión propone al gobierno se encuentran en la tabla siguiente. Para cada instrumento mencionado, se presenta, en el anexo respectivo, una descripción básica y las inversiones necesarias (del 2012 al 2016) para que puedan cumplir sus objetivos y metas.

TABLA 1: Instrumentos de política de ciencia, tecnología e innovación para el Perú 2012-2016

1. Formación y movilización de recursos humanos en ciencia, tecnología e innovación
1.1. Formación de recursos humanos altamente calificados
1.1.1. Becas de maestría en universidades nacionales
1.1.2. Becas de maestría en universidades extranjeras
1.1.3. Becas de doctorado en universidades nacionales
1.1.4. Becas de doctorado en universidades extranjeras
1.1.5. Creación y promoción de programas especiales de post grado
1.1.6. Apoyo complementario para becarios en el extranjero
1.1.7. Apoyo a la formación de técnicos especializados en CTI
1.1.8. Programa de capacitación en Idiomas extranjeros
1.2. Movilización de recursos humanos altamente calificados
1.2.1. Apoyo a visitas de investigadores que residen en el extranjero (corta estancia)
1.2.2. Apoyo al retorno de investigadores que residen en el extranjero larga estancia
1.2.3. Apoyo la incorporación de investigadores extranjeros para realizar actividades seleccionadas de investigación y docencia en el Perú
1.3. Programa carrera del investigador de alto nivel
1.3.1. Apoyo al investigador A
1.3.2. Apoyo al investigador B
1.3.3. Apoyo al investigador C
1.4. Promoción de la ciencia, tecnología e innovación en el sistema educativo
1.4.1. Programa de educación científico-tecnológica en la Educación Básica Regular y Alternativa
1.4.2. Programa de especialización de profesores y de I+D+i en Instituciones de Educación Superior (no universitaria)
2. Apoyo a la investigación científica y al desarrollo tecnológico
2.1. Apoyo directo a la investigación científica
2.1.1. Apoyo para investigación básica en ciencias e ingeniería
2.1.2. Apoyo para investigación aplicada en áreas críticas y estratégicas
2.1.3. Financiamiento de postdoctorados
2.1.4. Premios a la investigación (en prioridades nacionales y coordinado con sectores y regiones)

2.1.5. Programas especiales de I+ D colaborativos entre institutos y universidades
2.2. Apoyo al desarrollo tecnológico y esfuerzos colaborativos
2.2.1. Apoyo a consorcios y redes institucionales y de investigación científica y tecnológica
3. Inversión en CTI para el desarrollo socio-económico
3.1. Programas de extensión y servicios tecnológicos
3.1.1. Proyectos de extensión tecnológica para empresas pequeñas y medianas (CITEs)
3.1.2. Capital de riesgo para emprendimiento pre-proyecto y proyecto
3.1.3. Servicios de incubadoras de emprendimientos de alta tecnología
3.1.4. Registro, mentoría y apoyo para los innovadores locales
3.1.5. Apoyo en servicios de consultoría en gestión tecnológica para innovadores
3.1.6. Creación de nuevos CITES
3.2. Aplicación del conocimiento para la inclusión
3.2.1. Desarrollo y difusión de paquetes de tecnologías adecuadas y pertinentes a zonas y problemas específicos (ejemplo: Sierra Productiva)
3.2.2. Movilización de estudiantes de últimos ciclos de universidades e institutos técnicos para atender problemas y la demanda de conocimiento al interior del país (basado en: "Cooperación Popular")
3.3. Aplicación del TICs para la inclusión
3.3.1. Incorporación de TICs para reducir barreras de acceso a información y comunicaciones (banda ancha, acceso satelital, energía solar, Fondos del FITEI, etc)
3.3.2. Implementación de sistemas tecnológicos para la gestión del territorio (sistemas de información geográfica, fotografía satelital, monitoreo climático satelital) y de aplicación para actividades productivas
3.3.3. TICs para discapacitados para dotar de mayor autonomía, e incrementar el número de personas con habilidades diferentes que participa en la educación y en el mercado laboral
3.4. Programa de apoyo en la participación social en actividades de ciencia y tecnología
3.4.1. Apoyo a la participación y alfabetización científica y tecnológica (medición de calidad del agua, registros climáticos)
3.4.2. Prevención de desastres y mantenimiento de infraestructura a través de servicios de profesionales locales
4. Promoción de la innovación empresarial para la mejora de la calidad y competitividad
4.1. Apoyo para mejorar la calidad en productos y sistemas productivos
4.1.1. Programa de extensión y asistencia técnica para mejorar la calidad en diversos productos y servicios.
4.1.2. Programa de extensión y asistencia técnica para mejorar la calidad en las empresas.
4.1.3. Programa para impulsar la normalización de productos y servicios.
4.1.4. Fomento a las denominaciones de origen
4.1.5. Apoyo a la creación de nuevas entidades dedicadas a la inspección, certificación y evaluación de la conformidad.
4.1.6. Apoyo a la consolidación y mejora de las entidades dedicadas a la inspección, certificación y evaluación de conformidad actualmente existentes.
4.1.7. Premio a la calidad y mejores prácticas de calidad
4.2. Apoyo a la innovación para la competitividad y asociatividad
4.2.1. Capital de Riesgo con financiamiento pública y privado
4.2.2. Incubadoras de empresas de alta tecnología
4.2.3. Proyectos de fortalecimiento de cadenas productivas y clusters
4.2.4. Proyectos para la Asociatividad y Articulación de PYMEs

4.2.5. Parques tecnológicos
4.2.6. Líneas de Crédito especiales para modernización tecnológica e innovación
4.2.7. Fondo de Garantía para las PYMEs
4.2.8. Cátedras Universitarias financiadas por empresas
4.2.9. Incentivos tributarios para Inversiones en I&D
4.2.10. Organización y financiamiento de giras, misiones y pasantías tecnológicas
4.2.11. Proyectos de innovación tecnológica a nivel de procesos productivos, bienes y servicios, modelos de comercialización y organizacionales, a nivel de empresa.
4.2.12. Proyectos de desarrollo tecnológico de alto impacto que represente un quiebre tecnológico e instale una innovación radical en el producto o el proceso.
4.2.13. Programa de fomento de marcas colectivas
4.2.14. Diseños Industriales
4.2.15. Empaquetamiento de innovaciones: diseño industrial, protección legal, condiciones de uso, procedimiento técnico, entre otros
4.2.16. Gestión y formación de competencias de innovación: identificación y prospección de oportunidades y proyectos a través de una mejor capacidad interna
5. Inversión en infraestructura física e institucional y servicios de apoyo para la CTI
5.1. Ampliación y consolidación de la infraestructura física para investigación científica y desarrollo tecnológico
5.1.1. Adquisición de equipos para CyT de uso compartido
5.1.2. Apoyo a la expansión y consolidación de bibliotecas electrónicas, y mejora del acceso a publicaciones científicas y tecnológicas internacionales
5.1.3. Extensión de la banda ancha para promover la cooperación de investigadores de las distintas regiones del país, y de la de éstos con sus pares de otros países
5.1.4. Creación e implementación del Instituto Nacional de Metrología
5.2. Ampliación y consolidación de la infraestructura institucional para investigación científica y desarrollo tecnológico
5.2.1. Certificación y acreditación de universidades y laboratorios de calidad públicos y privados
5.2.2. Apoyo para la expansión, modernización y consolidación del sistema de propiedad intelectual
5.2.3. Apoyo para promover las publicaciones científicas y tecnológicas nacionales
5.2.4. Apoyo al observatorio de CTI
6. Apoyo a los programas de cooperación en ciencia, tecnología e innovación
6.1. Articulación y programa de cooperación internacional con agregados científicos en embajadas peruanas de países estratégicos
6.2. Consolidación de CTI como prioridad en APCI y una unidad de promoción y vinculación de la cooperación internacional en ciencia, tecnología e innovación (APCI)
6.3. Programas de cooperación científica y tecnológica Norte-Sur
6.4. Programas de cooperación científica y tecnológica Sur-Sur
6.5. Centros de investigación de excelencia basados en cooperación internacional
7. Difusión de la ciencia, tecnología e innovación
7.1. Iniciativas para una cultura del conocimiento y la innovación
7.1.1. Estudios técnicos y prospectivos para la promoción de un mercado de conocimiento para la innovación
7.1.2. Apoyo a los museos de ciencia y tecnología
7.2. Actividades para promover la cultura de la ciencia, tecnología e innovación en el sistema educativo
7.2.1. Difusión en medios de comunicación masiva: televisión, radio, periódico, revistas

DOCUMENTO
DE TRABAJO

6. Financiamiento

Aumentar la inversión en ciencia, tecnología e innovación para alcanzar 0.7% del PBI en 2016, nivel que corresponde aproximadamente al promedio en los países de América Latina en la actualidad, requiere un gran esfuerzo público y privado. Considerando una tasa de crecimiento anual promedio del PBI de 5.5% hasta el 2016, en 2016 el PBI será de S/622 mil millones.⁴ Alcanzar el 0.7 por ciento del PBI implica destinar S/4,350 millones a ciencia, tecnología e innovación en 2016. Si el sector privado invierte alrededor del 30% de este monto, el sector público debería ejecutar aproximadamente S/3,050 millones de inversión en ese año, casi siete veces más que los S/450 millones ejecutados en 2010.

Lograr este “*shock de inversiones*” implica aumentar significativamente el financiamiento público, estimular una mayor inversión del sector privado, y movilizar recursos de la cooperación internacional. Multiplicar por siete la capacidad de inversión pública en ciencia, tecnología e innovación en seis años, al mismo tiempo que se asegura la calidad de esta inversión, constituye un gran desafío de gestión. Entre otras cosas, será necesario mejorar la ejecución de los recursos presupuestales destinados para este fin. Un estimado indica que en 2010 se ejecutó poco más de la mitad del presupuesto público para actividades de ciencia y tecnología, y que en 2011 las universidades del interior del país que reciben financiamiento del canon ejecutaron alrededor un tercio de los recursos disponibles.⁵ Además de mejorar la capacidad de formular y ejecutar proyectos de ciencia, tecnología e innovación en las universidades, institutos de investigación, empresas y otras entidades,

⁴ Estimaciones del Marco Macroeconómico Multianual 2012-2014 para el año 2011.

⁵ Mario Bázan y Fernando Romero, *Inversión pública en investigación y desarrollo en el Perú 2010*, Informe elaborado por encargo del Banco Interamericano de Desarrollo, Lima, FORO Nacional Internacional, Julio 2011. Las cifras de ejecución presupuestal fueron actualizadas para la Comisión Consultiva en base a información proveniente del Sistema Integrado de Administración Financiera (SIAR) del MEF.

necesario eliminar trabas administrativas que limitan la realización de estos proyectos.

Para avanzar en esta dirección se propone un programa de inversiones en ciencia, tecnología e innovación, que comprende una etapa preparatoria en los ejercicios fiscales 2012 y 2013, y una etapa de inversiones significativas y sostenibles a partir de 2014. Se propone canalizar recursos a través de los diversos instrumentos señalados anteriormente, alcanzando un nivel de S/ 1,202 millones en 2012; S/ 1,510 millones en 2013; S/ 1,943 millones en 2014; S/ 2,281 millones en 2015; y S/ 3,007 millones en 2006, tal como se describe en los cuadros y gráficos adjuntos.

En la primera etapa preparatoria 2012-2013 se propone acelerar las inversiones de recursos ya disponibles, específicamente la segunda operación de préstamo con el Banco Interamericano de Desarrollo (FINCyT 2) y el Fondo de Investigación y Desarrollo para la Competitividad (FIDECOM), movilizar recursos adicionales del Tesoro Público para financiar becas y proyectos de investigación y desarrollo tecnológico en las empresas, y mejorar la ejecución presupuestal de los institutos públicos de investigación y las universidades que reciben recursos del canon.

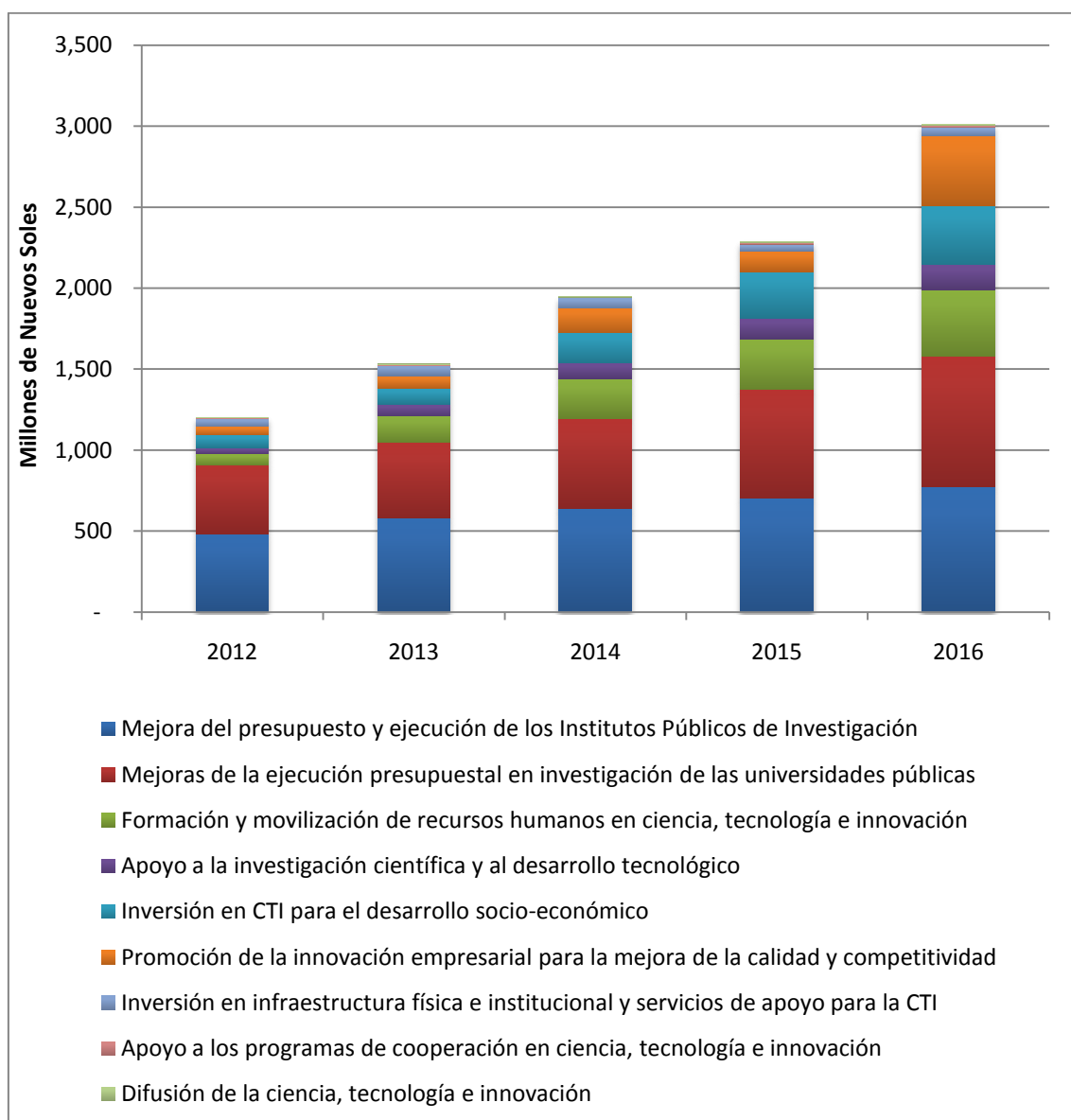
En la segunda etapa, a partir del 2014, se plantea dar un salto cualitativo y cuantitativo tanto en inversión como en ejecución de la inversión, asignando recursos del Tesoro Público, canalizando mayores recursos del canon y estimulando la inversión privada, con el fin de acercarse al 0.7% del PBI en inversiones para ciencia, tecnología e innovación en el 2016. Esta segunda etapa requiere de un proceso de planeamiento concertado para analizar los escenarios de movilización de recursos en detalle, definir las fuentes de financiamiento sostenido, y definir los campos y áreas problemas prioritarios. Finalmente, será necesario establecer un nuevo régimen de gestión de actividades de ciencia, tecnología e innovación, que comprenda la gestión de

recursos humanos, compras y adquisiciones, ejecución presupuestal, y mecanismos de colaboración entre los sectores público, privado, académico y de la sociedad civil.

TABLA 2: Programación financiera de la inversión en CTI 2012-2016

	2012	2013	2014	2015	2016
Mejora del presupuesto y ejecución de los Institutos Públicos de Investigación	484,172,342	581,006,811	639,107,492	703,018,241	773,320,065
Mejoras de la ejecución presupuestal en investigación de las universidades públicas	423,522,271	465,874,498	559,049,398	670,859,277	805,031,133
Formación y movilización de recursos humanos en ciencia, tecnología e innovación	70,358,000	163,669,000	241,813,000	312,986,000	412,656,000
Apoyo a la investigación científica y al desarrollo tecnológico	37,692,000	72,195,000	100,285,000	127,686,000	155,723,000
Inversión en CTI para el desarrollo socio-económico	78,685,000	99,840,000	187,045,000	288,315,000	363,680,000
Promoción de la innovación empresarial para la mejora de la calidad y competitividad	51,614,000	78,229,000	149,302,000	126,119,000	429,615,250
Inversión en infraestructura física e institucional y servicios de apoyo para la CTI	47,782,500	61,811,250	63,490,000	42,865,000	54,600,000
Apoyo a los programas de cooperación en ciencia, tecnología e innovación	6,739,500	4,089,500	5,229,000	10,158,000	10,158,000
Difusión de la ciencia, tecnología e innovación	3,517,000	5,799,000	4,651,000	6,710,000	9,390,000
TOTAL	1,204,082,613	1,532,514,059	1,949,971,890	2,288,716,518	3,014,173,448

GRÁFICO 1: Programación financiera de la inversión en CTI 2012-2016



7. Institucionalidad y Gobernanza de la CTI

Estudios recientes de los sistemas de ciencia, tecnología e innovación (referidos en la bibliografía) revelan la existencia de principios básicos para el buen diseño de la gobernanza e institucionalidad del sistema de CTI. Esos principios son:

1) **Claridad de Visión, Objetivos y Metas.** De la visión se desprenden la orientación estratégica y los resultados que se espera alcanzar en el sistema. Es preferible que esta visión trascienda la administración del gobierno y sea de largo plazo. Debe involucrar a los agentes representativos (sector público, sector privado, y sector académico) agrupados en el Consejo Nacional de CTI.

2) **Jurisdicciones y Mandatos Claros.** Unas son las instancias que definen las políticas, otras las que las implementan (agencias con jurisdicciones y responsabilidades definidas y mandatos claros entendibles por todas las partes) y, finalmente, otras son las instancias ejecutoras (universidades, institutos públicos de investigación, empresas y otras instituciones de la sociedad civil con capacidades de ejecución de investigaciones e innovaciones). Los mandatos de las instancias de implementación deben ayudar a definir prioridades y programas, evitando duplicación de trabajos. Esas instancias deben tener recursos humanos calificados y el presupuesto adecuado para cumplir debidamente sus funciones.

3) **Mecanismos de Coordinación** dentro de las instancias de política, las de implementación y las de ejecución (coordinación horizontal), así como

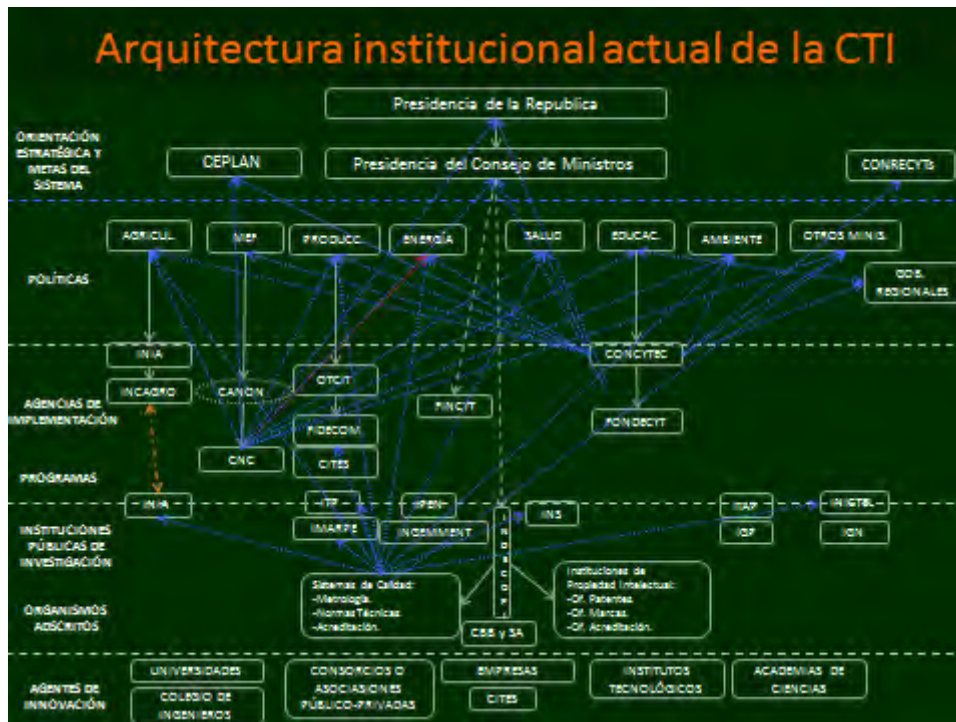
entre las tres instancias entre sí (coordinación vertical). Asimismo, debe establecerse la coordinación territorial (gobierno central, gobierno regional y los gobiernos locales).

4) **Mecanismos de Rendición de Cuentas** para identificar el éxito o fracaso de las decisiones de política y de su implementación y ejecución, con evaluación de impacto e indicadores de desempeño.

5) **Transparencia y Apertura de Información** para generar credibilidad en las políticas y programas de investigación e innovación.

6) **Evaluación, ajustes y aprendizaje continuos.** Desarrollar mecanismos de medición efectivos e instituir la independencia de los evaluadores.

En la actualidad, la gobernanza e institucionalidad del sistema nacional de CTI no cumple adecuadamente con estos principios de gestión. No hay una visión ni un compromiso político al más alto nivel entre los actores del sistema. No hay jurisdicciones ni mandatos claros entre los que elaboran las políticas, los que las implementan y los que las ejecutan. No existen mecanismos suficientemente eficientes de coordinación, evaluación y transparencia. La rendición de cuentas está concentrada en los aspectos presupuestales y es muy limitada en la evaluación de los productos de la CTI.



Se requiere transformar el sistema institucional y de gobernanza actual para posibilitar que el *shock* de inversiones y la voluntad política para impulsar el sistema nacional de CTI logren los impactos deseados.

La comisión consultiva ha evaluado las siguientes alternativas de institucionalidad y gobernanza a la luz de los principios anteriormente indicados:

- La creación de un Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, una Comisión Interministerial y un Consejo Nacional de CTI.
- La creación de una Secretaría Técnica de Ciencia Tecnología e Innovación en la Presidencia del Consejo de Ministros, una Comisión Interministerial, un Consejo Nacional de CTI y el nombramiento de un consejero presidencial.

- La creación de dos nuevos Viceministerios, uno en el Ministerio de Economía y Finanzas y el otro en el Ministerio de Educación
- La creación de un consorcio público-privado al más alto nivel para el análisis de estrategias y el enunciado de políticas, con participación de 9 ministros de estado, gremios empresariales y representantes de la Academia.

Luego de discutir ampliamente las diversas opciones mencionadas, consultarlas legalmente y sopesarlas, la opción propuesta por la Comisión Consultiva es la creación de un Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MCTI o MICTI). Alternativamente se recomienda la creación de una Secretaría Técnica de Ciencia, Tecnología e Innovación en la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM) ⁶.

La estructura institucional del Ministerio estaría compuesta de dos viceministerios a cargo de la normativa en lo referente a, respectivamente: (i) ciencia, tecnología y talentos; (ii) innovación empresarial, calidad y propiedad intelectual. Estos dos Viceministerios tendrían bajo su ámbito funcional, respectivamente, una Agencia de Ciencia, Tecnología y Talentos, y una Agencia de Innovación, Calidad y Propiedad Intelectual, que tendrían el carácter de Organismos Técnicos Especializados de acuerdo a la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo (LOPE). En forma complementaria a estas agencias, el Ministerio tendría bajo su ámbito funcional una Agencia de Financiamiento de Ciencia, Tecnología e Innovación, también con el carácter de Organismo Técnico Especializado de acuerdo a la LOPE.

Para la opción de una Secretaría Técnica en la PCM, ésta elaboraría los planes de política en CTI a ser aprobados en la Comisión Interministerial de

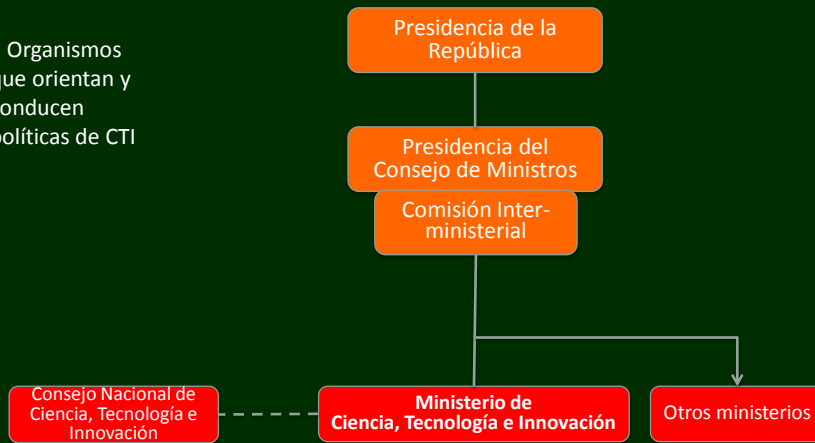
⁶ Ver opinión singular del Sr. Santiago Rocá Favella sobre las opciones institucionales en el Anexo J

CTI. De modo similar a la opción institucional del ministerio, se adscribirían dos nuevas agencias a la PCM, la Agencia de Ciencia, Tecnología y Talentos, y la Agencia de Innovación, Calidad y Propiedad Intelectual, que tendrían el carácter de Organismos Técnicos Especializados de acuerdo a la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo (LOPE). El FINCYT que ya se encuentra adscrito a la PCM se convertiría en una nueva agencia.

El establecimiento de estas agencias especializadas involucra, en dos casos la transformación de entidades existentes tales como el CONCYTEC y el FINCYT, y en el tercer caso la creación de una nueva entidad: la Agencia de Innovación, Calidad y Propiedad Intelectual. Además, se establecerá un nuevo sistema de gestión para los institutos públicos de investigación y otras instituciones públicas dedicadas a las actividades de CTI, para facilitar su comunicación horizontal y sus relaciones institucionales con universidades, empresas y otros organismos de la sociedad civil.

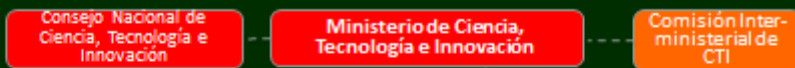
Opción 1: Ministerio de CTI

I. Organismos
que orientan y
conducen
políticas de CTI

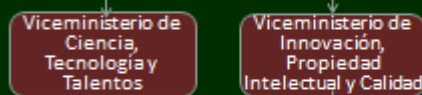


Opción 1: Ministerio de CTI

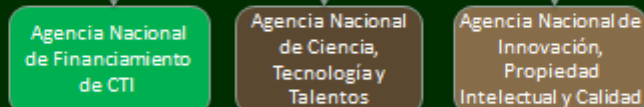
I. Organismos
que orientan y
conducen
políticas de CTI



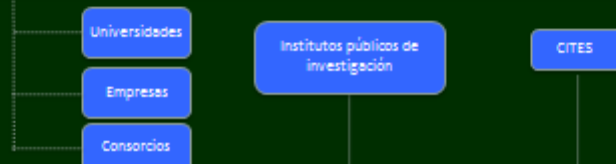
II. Organismos
que formulan y
coordinan
políticas de CTI



III. Organismos
que
implementan
políticas de CTI

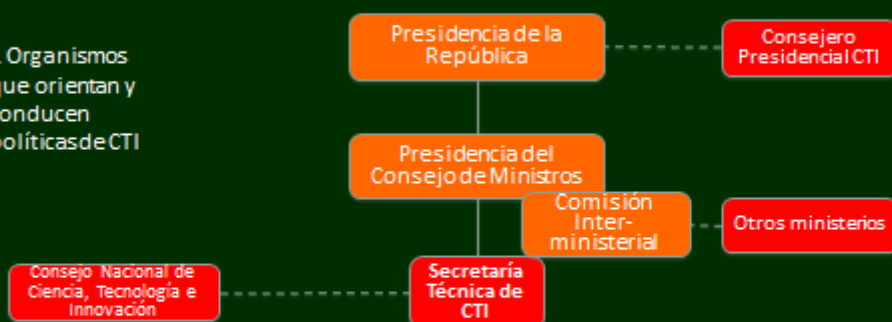


IV. Organismos
ejecutores en CTI



Opción 2: Secretaría Técnica de CTI en PCM

I. Organismos que orientan y conducen políticas de CTI



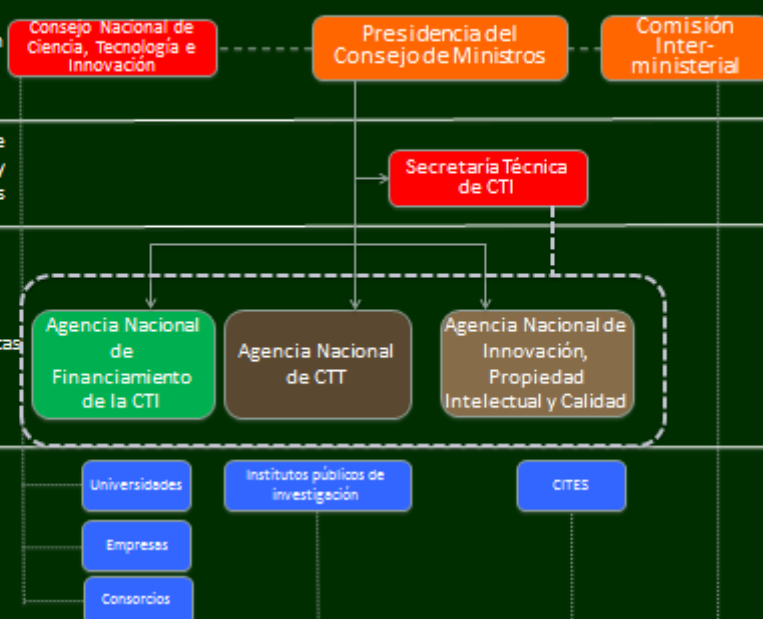
Opción 2: Secretaría Técnica de CTI en PCM

I. Organismos que orientan y conducen políticas de CTI

II. Organismos que formulan y coordinan políticas de CTI

III. Organismos que implementan políticas de CTI

IV. Organismos ejecutores en CTI



8. Plan de Acción

Medidas inmediatas para aumentar la inversión y la ejecución presupuestal durante 2012-2013

Las medidas propuestas se pondrán en marcha a la brevedad posible, una vez que se tome la decisión política de aumentar la inversión y mejorar la ejecución presupuestal en ciencia, tecnología e innovación.

Será necesario designar a las entidades y personas responsables de poner en práctica las medidas propuestas, preparar dispositivos legales del caso, e identificar las fuentes de recursos financieros que serán empleadas.

Cualquiera sea la institucionalidad por la que se decida, deberán tomarse las siguientes medidas en un plazo no mayor a seis meses.

- ***Aumento en la disponibilidad de recursos financieros del sector y mejoras en la ejecución presupuestal.***
 - Aceleración de inversiones ya acordadas en la segunda operación de préstamo con el BID – FINCyT II: 50% de lo programado para 2013 se ejecutará en 2012; 100% de lo programado para 2014 se ejecutará en 2013; y 100% de programado para 2015 se ejecutará en 2014 (véase Anexo A, tabla1).
 - Aceleración de inversiones con recursos disponibles de FIDECOM, mediante el adelanto de los concursos programados para apoyar a las empresas; financiamiento de la creación y fortalecimiento de instituciones públicas dedicadas a la calidad, incluyendo laboratorios de metrología; y apoyo a la creación de nuevos y la expansión de los CITEs actuales (véase Anexo A, tabla 2).

- Recursos adicionales provenientes de un crédito suplementario del MEF para 100 becas de pos grado en el exterior y 200 en el Perú en 2012, 200 becas en el exterior y 400 en Perú en 2013, y 15 investigadores que regresen al Perú en 2012 y 30 en 2013. Los montos requeridos estimados son S/34 millones en 2012 y S/ 68 millones en 2013 (véase Anexo A, tabla 3). Alternativamente, estos recursos podrían canalizarse a través de un fondo especial o fidecomiso, tal como se hizo en 2006 para el caso de FIDECOM.
 - Recursos adicionales provenientes de un crédito suplementario del MEF para proyectos adicionales de innovación empresarial a ser ejecutados por el FINCyT. Los montos requeridos estimados son S/30.2 millones en 2012 y S/121.5 en 2013 (véase Anexo A, tabla 4).
- ***Resumen de recursos adicionales disponibles en el corto plazo (2012-2013):***
 - La tabla 5 en Anexo A, resume los montos esperados de ejecución presupuestal canalizados a través de FINCyT durante 2012 (S/252.8 millones) y 2013 (S/405.6 millones) en caso de adoptarse las medidas propuestas.
 - En forma adicional, la liberación de trabas y limitaciones para la contratación de personal, la ejecución presupuestal y las compras y adquisiciones en institutos públicos de investigación y universidades que cuentan con recursos del canon, podría aumentar la ejecución de inversiones presupuestadas en 2012 y otro tanto en 2013. En 2011 los institutos públicos de investigación⁷ ejecutaron aproximadamente S/385.0 millones, el 84.1% de su Presupuesto Institucional Modificado que ascendió a S/457.6 millones; si se incrementa el nivel de ejecución

⁷ Se consideraron los siguientes 12 institutos: INIA, IMARPE, SENAMHI, INGEMET, INS, IIAF, ITP, IPEN, IGP, INICTEL-UNI, CONIDA, e IGN.

en 10% por año durante 2012 y 2013, el monto ejecutado ascendería a S/423.5 millones y S/465.9 millones respectivamente.

- Por otra parte, si se mejora en un 20% anual la ejecución presupuestal de las universidades públicas, y en particular de aquellas que reciben recursos del canon, para actividades de ciencia y tecnología podrían ejecutarse S/484.2 millones y S/581.0, en el 2012 y 2013 respectivamente en lugar de solo S/403.5 millones (38.8 % en relación a su Presupuesto Institucional Modificado de S/1,040 millones) Para este fin, además de la liberación de trabas administrativas, será necesario dar asistencia técnica y apoyo en gestión a las universidades que reciben recursos del canon, y de tal manera mejorar su capacidad de diseñar, evaluar y ejecutar proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico.
- La tabla 6 del Anexo A, resume los montos esperados de ejecución presupuestal canalizados a través de FINCyT y considera, además, las mejoras en el desempeño presupuestal de las universidades y los institutos de investigación, con lo que las inversiones públicas en ciencia, tecnología e innovación llegarían a S/1,164, millones en 2012 y a S/1,459 millones en 2013. Estas cifras representan un 0.23% y 0.28% del PBI proyectado para 2012 y 2013 respectivamente. Si se añaden otras fuentes de financiamiento no consideradas en la tabla A.1.6, tales como las inversiones que realizan las universidades públicas y privadas que no reciben recursos del canon, y las ejecutadas directamente por los gobiernos regionales, se estaría llegando a duplicar las inversiones en 2012 y a triplicarlas en 2013 con relación al nivel de ejecución presupuestal de 2010. Todo esto, sin considerar los recursos que invierten las empresas privadas, los centros de investigación no públicos, y los montos adicionales provenientes de la cooperación internacional.

- *Instrumentos de política de ciencia, tecnología e innovación a ser empleados para aumentar la inversión y mejorar la ejecución presupuestal*

- La gama de instrumentos de política a ser empleados para aumentar la inversión en ciencia, tecnología e innovación durante 2012-2013 incluye:
 - (i) los instrumentos considerados en FINCyT 2: apoyo a la innovación empresarial, programas de desarrollo sectorial, programas de emprendimiento, difusión tecnológica; proyectos de investigación, desarrollo de recursos humanos, recuperación y atracción de investigadores, mejoramiento de unidades de investigación; acreditación de laboratorios, estudios técnicos, cultura de innovación; y (ii) los nuevos instrumentos de apoyo señalados en este reporte como son: Formación y movilización de recursos humanos en ciencia, tecnología e innovación, apoyo a la investigación científica y al desarrollo tecnológico, inversión en CTI para el desarrollo socio-económico, promoción de la innovación empresarial para la mejora de la calidad y competitividad, inversión en infraestructura física e institucional y servicios de apoyo para la CTI, apoyo a los programas de cooperación en ciencia, tecnología e innovación, difusión de la ciencia, tecnología e innovación.
- En forma complementaria, la modificación temporal de normas para la ejecución presupuestal, contratación de personal y contratación de personal extranjero y adquisiciones en algunos institutos públicos de investigación y universidades seleccionadas, permitirá lograr un incremento de al menos 20% por año en la ejecución presupuestal de estas instituciones.
- Un instrumento de singular importancia es la modificación de las normas tributarias para permitir que las empresas privadas deduzcan como costo los montos que destinan a las actividades de investigación y desarrollo tecnológico. Existe evidencia que muchas empresas realizan actividades

de este tipo, pero como no las pueden reportar como gasto deducible para calcular el impuesto a la renta, frecuentemente registran su costo bajo otros rubros que sí permiten hacerlo. Además de desincentivar las inversiones de empresas privadas en investigación y desarrollo tecnológico, esto impide conocer con precisión los montos que invierte el sector privado en investigación y desarrollo tecnológico.

Entidades responsables

Se recomienda crear, por Resolución Suprema, una Comisión organizadora de la institucionalidad propuesta. Además, proponemos se dé un Decreto de Urgencia⁸ que (i) Declare de interés Nacional la CTI. (ii) Declare en re-estructuración el "Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica" (Ley #28303), proponiendo normas pertinentes para reorganizar el CONCYTEC (Ley #28613), (iii) autorice hacer precisiones por Decreto supremo en los dispositivos legales sobre compras, presupuesto y gestión de recursos humanos dentro del sistema de CTI. El Decreto de Urgencia tendría vigencia durante 18 meses desde su publicación.

⁸ Ver opinión singular sobre Decreto de Urgencia del Sr. Santiago Rocca Tavella en Anexo J

Anexos