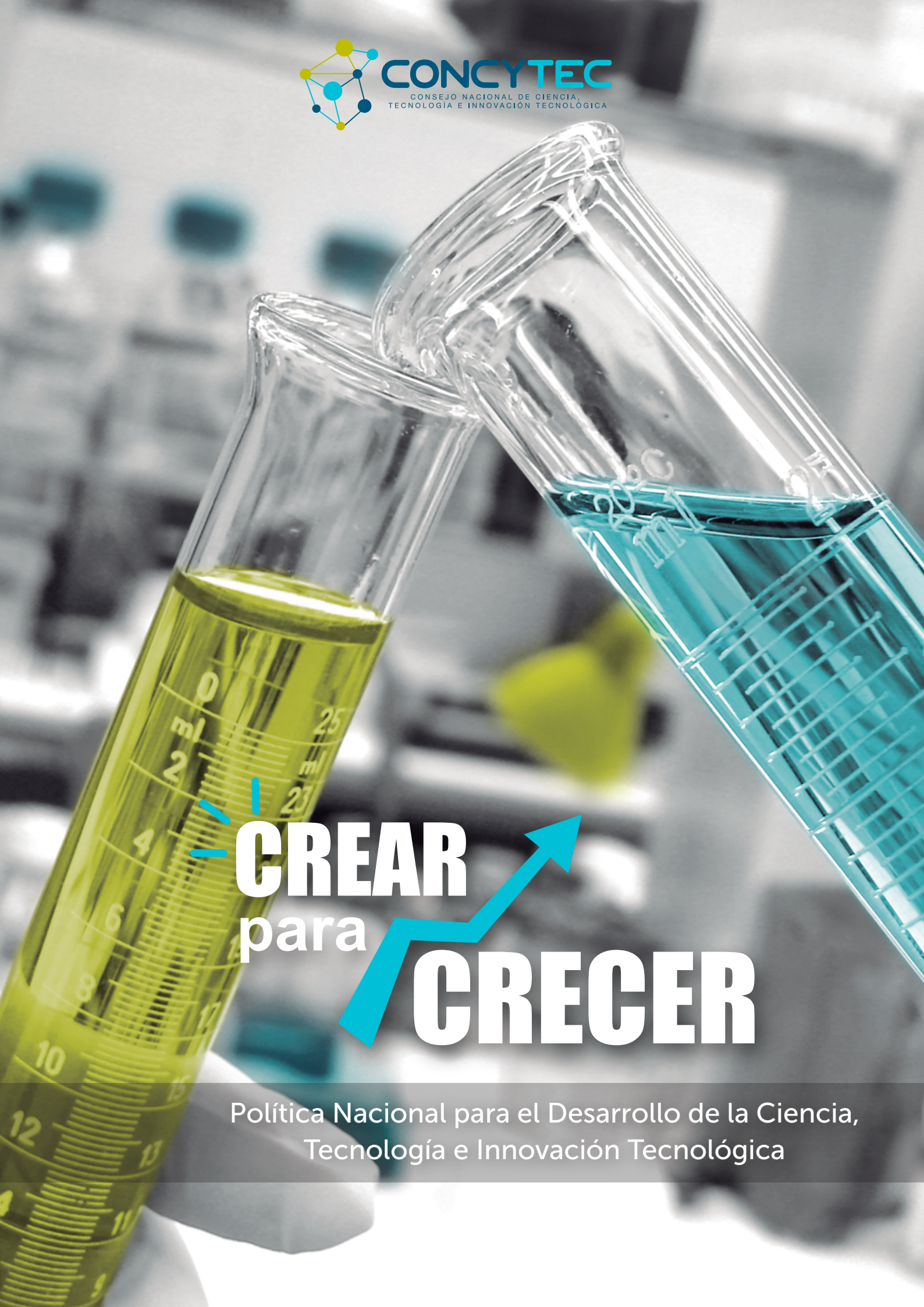
CONCYTEC
CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA



CREAR para CRECER

Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica

POLITICA NACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA - CTI

DIRECCIÓN DE POLÍTICAS Y PROGRAMAS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

2016

TABLA DE CONTENIDO

1. PRESENTACIÓN
2. BASE LEGAL
3. RACIONALIDAD E IMPORTANCIA DE LA POLÍTICA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
3.1 Evidencia de países más avanzados
3.1.1. Importancia de la generación de conocimiento
3.1.2. Importancia de la formación de capital humano en CTI
3.1.3. Importancia de la infraestructura tecnológica
4. PROBLEMÁTICA DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN EL PERÚ
4.1 Resultados de investigación y desarrollo tecnológico no responden a las necesidades del país.
4.2 Insuficientes incentivos para CTI
4.3 Insuficiente masa crítica de investigadores y recursos humanos calificados
4.4 Bajos niveles de calidad de los centros y laboratorios de investigación
4.5 Insuficiente información sobre las condiciones del SINACYT
4.6 Deficiente Institucionalidad y gobernanza del SINACYT
5. POLÍTICA NACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA - CTI
5.1 Alineamiento con la Política Nacional y Sectorial
5.2 Definición y alcance de la política nacional para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica
5.3 Principios de la política nacional para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica
5.4 Objetivos de la Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica
ANEXO
1. Situación socioeconómica del Perú
2. Caracterización del sector productivo peruano.
3. Recursos Humanos para la Ciencia, Tecnología e Innovación.
3.1 Disponibilidad de recursos humanos para CTeI
4. Situación de los centros de investigación y su relación con el sector productivo.
5. Disponibilidad, calidad y uso de la información en el SINACYT.
6. Incentivos para la innovación
7. La gobernanza del SINACYT.

1. PRESENTACIÓN

La importancia de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica -CTI- en la competitividad de los países es reconocida a nivel mundial, siendo promovida por diversos países e instituciones internacionales (OCDE, ONU, UNESCO, entre otros) como un medio para alcanzar un crecimiento económico sostenible. Sin embargo, la contribución de la CTI va más allá de este aspecto constituyéndose como una herramienta vital para lograr el Desarrollo Humano.

Las externalidades producidas por la CTI en la economía y la sociedad permiten una mayor acumulación de riqueza que los países pueden distribuir en educación, salud, vivienda, etc., así como adelantos tecnológicos que permiten la reducción de enfermedades, mejoras en la educación, reducción de impacto en el medioambiente, entre otros.

Para lograr que la CTI contribuya a generar mayor bienestar para todos los peruanos y se cumplan con los objetivos del país, es necesario contar con un sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación tecnológica que funcione eficientemente, es decir, uno en el que los actores públicos y privados, ya sean universidades, empresas, entidades de gobiernos, etc., se articulen y coordinen de tal manera que desarrollen, adopten, y difundan innovaciones.

El diagnóstico del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación tecnológica muestra un sistema débil e ineficiente. En ese sentido es necesario promover el fortalecimiento del capital humano para la CTI, promover la generación de conocimiento y que su aplicación, posibilite el cumplimiento de las demandas sociales, económicas y ambientales, mejorar y fortalecer las capacidades de investigación, desarrollo y transferencia tecnológica de los centros de investigación, promover incentivos para la innovación y emprendimiento, y mejorar la institucionalidad de la CTI en el Perú.

La apuesta de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica como motor para el desarrollo del Perú, orienta la elaboración de esta Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica y justifica una participación estatal que coordine y agrupe las distintas acciones que realizan todos los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica.

2. BASE LEGAL

- Ley N°28303 – Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica.
- Decreto Supremo N°032-2007-ED – Texto Único Ordenado de la Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica.
- Decreto Supremo N°020-2010-ED – Reglamento del Texto Único Ordenado de la Ley N°28303, Ley del Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica.
- Decreto Supremo N° 001-2006-ED - Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano PNCTI 2006 - 2021.
- Ley Nº 28673, que declara la primera semana de noviembre de cada año "Semana de la
- Promoción y Desarrollo Científico y Tecnológico del País".
- Ley N° 30035, Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de acceso abierto.
- Ley Nº 29904 - Ley de promoción de la Banda Ancha y construcción de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica.
- Ley Nº 30056, que aprueba modificaciones a la Ley del Impuesto a la Renta.
- Ley N° 30008 Ley que crea la Distinción al Mérito Santiago Antúnez de Mayolo Gomero de Reconocimiento al Investigador que contribuye al Desarrollo de la Ciencia, La Tecnología y la Innovación Tecnológica.
- Vigésima Cuarta Disposición Complementaria Final, Ley N° 29951, Ley de Presupuesto para el periodo 2013, crea el Fondo Marco para la Innovación Ciencia y Tecnología (FOMITEC).
- Ley N° 28613 - Ley del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC).
- Decreto Supremo N°026-2014-PCM - Reglamento de Organización y Funciones del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica.
- Decreto Supremo N°067-2012-PCM – Adscriben el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC) a la Presidencia del Consejo de Ministros - PCM.
- Resolución Ministerial Nº 146-2012-PCM modificada por las Resoluciones Ministeriales N° 236-2012-PCM y 302-2012-PCM, se constituyó la Comisión Sectorial de naturaleza temporal, con el objeto de estudiar, evaluar y analizar la estructura, funcionamiento y reorganización del CONCYTEC.
- Ley N° 30309, Ley que promueve la Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación Tecnológica.

3. RACIONALIDAD E IMPORTANCIA DE LA POLÍTICA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

En la actualidad hay pleno consenso de que la ciencia, tecnología e innovación tecnológica (CTI) tiene un impacto positivo en las tasas de crecimiento económico. Diferentes modelos de crecimiento endógeno predicen que hay una relación positiva entre diversos indicadores de CTI y las tasas de crecimiento económico. Dentro de estos indicadores, la inversión en investigación y desarrollo (I+D) es uno de los más emblemáticos, ya que indica el esfuerzo que hacen los países para generar, en forma sistemática, nuevo conocimiento en la economía. Así mismo, el impacto de la CTI y la generación de conocimiento en la sociedad es mucho mayor que en el sector privado, siendo la tasa de retorno social mayor que la tasa de retorno privada, llegando en algunos casos a superar el 100% (Tabla 1). Es decir, el beneficio que brinda a la sociedad el desarrollar e impulsar la CTI es mayor que el beneficio privado que se obtiene de ella.

Tabla 1: Estimados de Retorno Privado y Social de la Inversión en la Generación de Conocimiento por Medio de la I+D

ESTUDIOS	TASA PRIVADA DE RETORNO %	TASA SOCIAL DE RETORNO %
Terleckyi (1974)	27	48 – 78
Mansfield (1977)	25	56
Sveikauskas (1981)	20 – 30	50
Scherer (1982, 1984)	29 – 43	64 – 147
Mohnen y Lepine (1988)	56	28
Bernstein y Nadiri (1988)	9 – 27	10 – 160
Goto y Suzuki (1989)	26	80
Bernstein y Nadiri (1991)	14 – 28	20 – 110
Nadiri (1993)	20 – 30	50

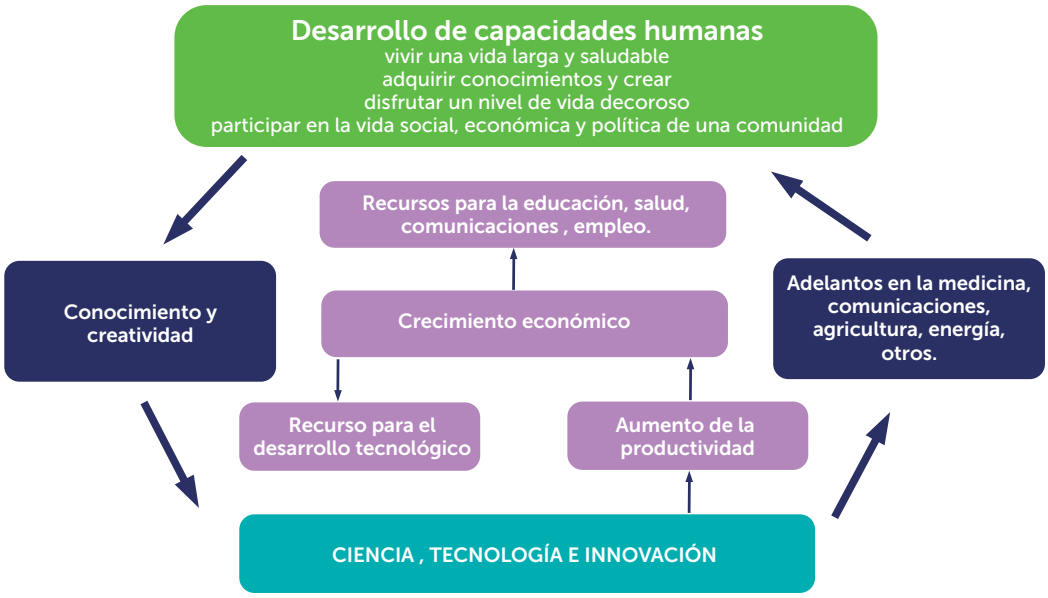
FUENTE: SALTER, A. Y MARTIN, B. (2000) THE ECONOMIC BENEFITS OF PUBLIC FUNDED BASIC RESEARCH

El aporte de la CTI va más allá del aspecto económico convirtiéndose en eje fundamental para lograr el desarrollo humano. Es así que el Informe sobre el Desarrollo Humano pone en relieve el papel de la CTI en el desarrollo de las capacidades humanas, entendidas estas como la prolongación de una vida saludable; potenciar la adquisición de conocimiento y promover la creatividad; disfrutar de un nivel de vida decoroso; y participar en la vida política, económica y social del país. La promoción y desarrollo de la CTI puede contribuir al logro de estos objetivos de la siguiente manera:

La introducción y promoción de la innovación tecnológica (cambio tecnológico) aporta al desarrollo humano el aumento de la productividad y el crecimiento económico del país, lo que a su vez genera mayores recursos para la inversión en educación, salud, comunicaciones y empleo, posibilitando el desarrollo de las capacidades humanas.

Las externalidades positivas generadas por la CTI otorgan beneficios directos a la sociedad a través del desarrollo de tecnologías en sectores tales como la medicina (medicamentos, técnicas quirúrgicas, pruebas diagnósticas, etc.), agricultura (mejoramiento de semillas, técnicas de cultivo, tecnología de riego, etc.) energía (energía eólica, paneles solares, energía nuclear, etc.), comunicaciones (Internet, tecnología inalámbrica, Big data, etc.), entre otros.

Así como la CTI contribuye al desarrollo humano y al bienestar de la sociedad, este contribuye a la CTI a través de la generación de conocimiento y la creatividad, insumos básicos para hacer posible la innovación y el aumento de los recursos económicos que podrán reinvertirse en CTI asegurando el circulo virtuoso "CTI-desarrollo humano". Ver (Gráfico 1).



FUENTE: ADAPTADOt DE PNUD (2001). INFORME SOBRE DESARROLLO HUMANO: PONER EL ADELANTO TECNOLÓGICO AL SERVICIO DEL DESARROLLO HUMANO.

La CTI debe ser entendida como el medio fundamental para alcanzar el desarrollo humano y bienestar de la población y no como un fin en sí mismo, justificando la participación del Estado a través de políticas públicas de apoyo a la CTI que posibiliten la implementación de medidas conducentes a la reducción de riesgos y costos en las actividades de CTI y que promuevan la participación del sector privado. Estas intervenciones deben ser acompasadas con políticas orientadas a mejorar, en número y calidad, los factores que intervienen en dichas actividades, como el capital humano y la infraestructura científica-tecnológica, entre otros.

1 Ver: Romer, P. (1990). "Endogenous technological change", The Journal of Political Economy, Vol. 98, No. 5, pp. 71-102; Grossman, G. y E. Helpman (1991) "Innovation and Growth in the Global Economy". Cambridge: MIT Press, 1991; Aghion y Howitt (1992) "A model of growth through creative destruction", Econometrica, Vol. 60, No. 2, pp. 323-351; y, Aghion, P. y Howitt, P. (1998) "Endogenous Growth Theory". Cambridge, MA: MIT Press.

2 Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Humano –PNUD- (2001). Informe sobre el Desarrollo Humano: Poner el Adelanto Tecnológico al Servicio del Desarrollo Humano. Disponible en http://goo.gl/BNYvnu

3.1. Evidencia de países más avanzados

La experiencia internacional encaminada al desarrollo constata la existencia de estrategias impulsadas por políticas públicas orientadas a promover la inversión en I+D. Así tenemos que países que han experimentado tasas de crecimiento altas durante el periodo 1960 – 2001, también incrementaron la inversión en I+D durante las décadas de 1960a 1990. En este contexto, por ejemplo Corea del Sur experimentó una tasa de crecimiento anual de 6.46% durante casi 40 años y aumentó su nivel de inversión en I+D desde menos de 0.5% de su PBI en los 1960s a casi 2.5% en los 1990s. Asimismo, Corea registró un considerable aumento en su índice de desarrollo humano , pasando del puesto 45 en el año 1980, al puesto 15 en el año 2013.

La experiencia internacional también pone en evidencia que para desarrollar la CTI en un país, es necesario incluir otras actividades que acompañen a la I+D, tales como la incorporación de tecnología a través de la compra de equipos y bienes de capital y la transferencia tecnológica mediante el pago de licencias o de servicios de asistencia técnica; contar con un sistema educativo de calidad tanto en nivel básico como a nivel técnico y universitario que provea de una masa crítica de investigadores y técnicos altamente calificados que puedan atender las demandas de conocimiento y tecnología en aspectos sociales, económicos y ambientales; fomentar una adecuada vinculación universidad – empresa que posibilite la elaboración en conjunto de proyectos de I+D+I y transferencia tecnológica; brindar incentivos para la innovación, tanto económicos como culturales; dotar de un adecuado sistema normativo y de información que permitan evaluar y regular adecuadamente el sistema de CTI; y una adecuada gobernanza. Todos estos factores en conjunto son importantes en las diversas etapas de desarrollo de los países.

---

3. En cuanto a ver a la I+D como inversión, Parham (2007) señala que, "la actividad de I+D es una inversión en acumulación de conocimiento y en el desarrollo de tecnologías... (Sin embargo,) los activos correspondientes son intangibles cuyos valores son no observables" (pag. 6). En ese sentido, Fraumeni y Okubo (2005) señalan que las consecuencias de no considerar a la I+D como una inversión subestiman su contribución al ahorro nacional, al stock de conocimiento nacional y a la economía en general. Lo que ha llevado a la propuesta de preparar unas cuentas satélites de I+D, que se incluirían en las cuentas nacionales. Esta propuesta, además ha derivado en metodologías para capitalizar la I+D, aunque todavía se tienen problemas metodológicos como son el tratamiento de la tasa de depreciación, el set de precios a tomar como referencia, la medida de la inversión en I+D por parte de las empresas, entre otros.
4. Ver: Fagerberg, J. y Godinho, M. (2003). "Innovation and catching-up", Workshop The many guises of innovation: what we have learnt and where we are heading, Ottawa, Octubre 23 y 24.
5. El índice de desarrollo humano (IDH) es un indicador del desarrollo humano elaborado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Se basa en un indicador social estadístico compuesto por tres parámetros: vida larga y saludable, educación y nivel de vida digno.

Las actividades indicadas líneas arriba han demostrado las distintas estrategias seguidas en pos del desarrollo, y que varían dependiendo del país y el contexto socio – económico y cultural del mismo. Así tenemos que países como Japón basaron su estrategia en la imitación de tecnologías por medio de la ingeniería reversa, al mismo tiempo que implementaron políticas proteccionistas. Por su parte, la experiencia coreana consistió, en un primer momento, en promover la transferencia tecnológica vía la atracción de inversión extranjera directa y la generación de vínculos entre empresas locales y extranjeras, para luego pasar a una estrategia basada en la creación e innovación propiamente dicha, a cargo de empresas locales.

Al igual que la I+D, que requiere de capital humano calificado, infraestructura, institucionalidad y financiamiento adecuado para el desarrollo de sus actividades, otras actividades de CTI también precisan de los mismos elementos habilitantes. Por ejemplo, los esfuerzos coreanos para la difusión de tecnología importada incluyeron el establecimiento de agentes especializados como empresas proveedoras de equipos, de servicios de ingeniería y de institutos públicos de investigación. Asimismo, incluyó una legislación promotora para los servicios de ingeniería locales, que adjudicaba los proyectos de ingeniería a consorcios formados por una participación mayoritaria de empresas coreanas con una participación menor de socios extranjeros. Estos esfuerzos iniciados en la década de los 60s, se consolidaron 20 años después con una densa red de instituciones públicas, privadas y sin fines de lucro dirigida a la promoción de tecnologías.

Tanto Japón como Corea tuvieron políticas para la generación de conocimiento, desarrollo del capital humano e infraestructura científica, acompañándolas de incentivos para la innovación, la creación de un sistema de información y monitoreo de las actividades de CTI a nivel nacional, y de una adecuada gobernanza. Ello pese a contar con un sistema de innovación (SI) que no estaba muy desarrollado o donde los actores del sistema centraban sus actividades en la imitación y adaptación tecnológicaEl impacto de las políticas orientadas a la generación de conocimiento, capital humano y fortalecimiento de la infraestructura tecnológica tiene un efecto en el corto, mediano y largo plazo, dependiendo de los actores y las capacidades que tengan.

6. Ver: Kim, L. (1997). "Imitation to Innovation: the dynamics of Korean technological learning". Cambridge: Harvard Business School Press.
7. El Sistema Nacional de Innovación se puede definir como "la red de instituciones de los sectores público y privado cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías". El elemento primordial de los sistemas de innovación es la interrelación, articulación y coordinación entre sus componentes. Ver: Freeman, C. (1987). Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan, London. Frances Pinter

La Experiencia china: En términos de formación de capital humano, China empezó a enviar a estudiantes al extranjero, empezando con 870 estudiantes el año 1978, y registrando una cifra de más de 130 000 estudiantes para el año 2006. Esta medida fue acompañada del aumento en el presupuesto y acceso a la educación, lo que posibilitó quintuplicar el número de estudiantes, que pasaron de 1 millón en 1997 a 5.5 millones en el 2007. Asimismo, China ha replicado el esquema de universidades altamente rankeadas (Ivy League), hasta el punto que actualmente cuenta con 9 universidades del más alto nivel (C9). En cuanto a la inversión en CTI, China ha crecido sustancialmente, mostrando un aporte considerable al desarrollo científico y tecnológico. Su inversión en I+D sobre el PBI, para el periodo 1995-2008, creció en 855%, llegando alcanzar un porcentaje de 1.8% para el año 2011. Las características de la inversión en CTI China hoy siguen el patrón de los países desarrollados con un 63% de inversión por parte de las empresas, 26% por parte de los institutos de investigación, y 11% por parte de la academia. El resultado de la inversión sostenida en CTI hace que el PBI per cápita de China haya pasado de 1490 dólares el año 2004 a 5720 dólares el año 2012. Así mismo, la esperanza de vida aumentó de 73.8 años a 75.2 años, en el periodo antes mencionado (Ver: Battelle (2010). "2011 Global R&D Forecast", R&D Magazine, pp. 1-34).

La experiencia finlandesa: Finlandia es otro ejemplo de cómo un país puede alcanzar altos niveles de desarrollo basado en una estrategia de inversión en CTI, destacándose por tener los niveles más altos de inversión en I+D a nivel mundial. Para el año 1997, la inversión en I+D alcanzaba el 2.7% del PBI, aumentando paulatinamente hasta alcanzar 3.8% en el 2011. Los altos niveles de inversión en I+D en Finlandia, al igual que China, se distribuyen actualmente siguiendo el patrón de los países desarrollados, en los que la mayor parte de la I+D es ejecutada por las empresas, 74% en el 2008, y en menor proporción por las universidades, 17% y el gobierno, 8%.
En un contexto de más largo plazo, Finlandia se ha caracterizado por cambiar sustancialmente su especialización económica, pasando de ser un país con predominio de industrias primarias (i.e. pulpa de papel, minería, etc.) a convertirse en un país especializado en TICs y servicios tecnológicos. El PBI per capita finlandés paso de 19 600 dólares el año 1994 a 46 590 dólares el año 2012, así mismo, la esperanza de vida paso de 76 a 81 años en el periodo mencionado anteriormente (Ver: Technopolis (2011). "Research support to the Fagerberg Committee – Volume 2". Brighton: Technopolis Group Ltd).

A partir de los estudios pioneros de Solow, a través de los cuales se puso en evidencia que un alto porcentaje (más de 87%) del crecimiento económico de los EEUU no se explicaba por el aumento de los factores capital y trabajo, la literatura económica puso la atención en el papel que juega el conocimiento en el crecimiento. Es así que la inversión en I+D, se constituye como el principal indicador para explicar el efecto positivo del cambio tecnológico en el crecimiento de la productividad total. Griliches (1998) validó empíricamente el rol fundamental del stock de conocimiento (I+D) y las externalidades que genera sobre la productividad, demostrando que la inversión en I+D es la fuente principal de crecimiento de la productividad. Asimismo, sostiene que el cambio tecnológico puede explicarse , entre otros, por los siguientes factores: i) La difusión del nuevo conocimiento a través de la capacitación y adopción de tecnologías de vanguardia; ii) Las nuevas tecnologías, insumos y productos que expanden la frontera de posibilidades de producción, producto del esfuerzo consciente de científicos, ingenieros, empresarios, etc. y iii) La producción de nuevos conocimientos económicamente valiosos que depende de los inventos e innovaciones generados en universidades y otras instituciones, de manera local y en el exterior. Por su parte, Guellec y Van Pottelsberghe (2001), al estimar la tasa de retorno de las inversiones en I+D encontraron que: i) 1% más de inversión privada en I+D genera un incremento de 0,13% en la productividad total de los factores; ii) 1% más de inversión pública en I+D genera un incremento de 0,17 % en la productividad total de los factores y iii) La tasa social de retorno de la I+D es mayor que la tasa de retorno privada, lo cual es atribuido a las fuertes externalidades que genera el conocimiento .

8 Ver: Griliches, Z. (1998). R&D and Productivity: The econometric evidence. pp. 1-2.
10 Guellec, D. y Pottelsberghe. B. (2001), "R&D and Productivity Growth: Panel Data Analysis of 16 OECD Countries", OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 2001/3, OECD Publishing. doi: 10.1787/652870318341.

Asimismo, Salter y Martin (2001) afirman que los principales medios a través de los cuales la investigación contribuye al crecimiento económico son los siguientes:

- Incremento del stock de conocimiento, que permite expandir la información científica y tecnológica para el uso de las empresas y sociedad en general, promoviendo de esta manera el desarrollo de actividades tecnológicas.
- Entrenamiento de graduados e investigadores, promoviendo el flujo de capital humano calificado al sector productivo, así como a las universidades e institutos de investigación.
- Creación de nuevos instrumentos y metodologías científicas, debido a que las actividades de investigación requieren de instrumentación y metodologías especiales que permitan profundizar la generación de conocimiento, impulsando el desarrollo de tecnologías para este fin.
- Creación de redes y estímulo a la interacción social.
- Incremento de la capacidad científica y tecnológica para resolver problemas específicos de un sector de la industria.
- Creación de nuevas empresas, básicamente empresas de base tecnológica como resultado de la investigación.

La generación del conocimiento por medio de la I+D produce externalidades positivas en la sociedad, ya sea por el uso directo de tecnologías tales como como el Internet que ha permitido vencer barreras geográficas y aumentar la comunicación entre las personas o por los nuevos procedimientos diagnósticos que permiten detectar enfermedades en una etapa temprana. También en el campo de las ciencias sociales, la investigación genera el tipo de conocimiento que pone en valor a las tecnologías y costumbres de las culturas que se asientan en nuestro país.

Debido a los amplios beneficios de la generación de conocimiento sobre la productividad, así como las externalidades positivas que genera, se hace necesario su financiamiento constante sin importar la etapa de desarrollo en la que se encuentre un país. De esta manera, un país en desarrollo como el nuestro, se beneficiará de la inversión en conocimiento, tanto por la generación de capacidades para absorber el conocimiento generado en un país más desarrollado como por la generación de capacidades para desarrollarlo en el mediano plazo.

3.1.2. Importancia de la formación de capital humano en CTI

Los estudios elaborados por Pavitt (1991) y Salter y Martin (2001), concluyen que los profesionales graduados de programas doctorales de alta calificación se encuentran en condiciones de generar conocimiento, diseñar métodos de trabajo,

10 Ver Audretsch et al, 2002
11 Ver: Salter, A. y Martin, B. (2001). "The Economic Benefits of Publicly Funded Basic Research. A Critical Review", Research Policy, 30, 509- 532.
12 Ver: Pavitt, K. (1991). "What Makes Basic Research Economically Useful?", Research Policy, 20, 109- 119.
13 Ver: Salter, A. y Martin, B. (2001). "The Economic Benefits of Publicly Funded Basic Research. A Critical Review", Research Policy, 30, 509- 532.

redes y la capacidad para resolver problemas complejos. De igual manera, con base a la experiencia de otros países podemos afirmar que el aporte de los graduados de programas doctorales tiene un impacto en en la innovación y, como consecuencia, en el crecimiento económico. Finalmente, la generación de capital humano calificado en ciencias e ingenierías, genera un efecto positivo sobre las tasas de crecimiento de la productividad mediante el aumento de la velocidad en la que se adoptan las tecnologías de vanguardia.

Whalley y Zhao (2010) midieron la contribución del capital humano en el crecimiento económico chino partiendo del supuesto encontrado que durante el periodo 1978 – 2008 el crecimiento del PBI registró una tasa de crecimiento de 9.8%, de los cuales el capital humano contribuyó con 46.4%, el capital físico con 35.31% y la PTF (Productividad total de los factores) con el 18.15%. En el periodo 2003-2008, la contribución del capital humano y físico al crecimiento aumentó a 58.6% y 48.0%, respectivamente, mientras que la PTF tuvo una contribución negativa de -6.68%

Por otro lado, y teniendo en cuenta la estrategia de desarrollo tecnológico basada en la absorción y difusión tecnológica, seguida por los países asiáticos, Wha (2001) señala que el capital humano potencia las actividades de absorción y difusión tecnológica, contribuyendo a disminuir las brechas tecnológicas entre países desarrollados y en vías de desarrollo. Específicamente, muestra una fuerte relación entre capital humano e inversión extranjera directa, sosteniendo que para que esta sea aprovechada es necesario contar con un mínimo de capacidades en el capital humano, el cual permitirá una eficiente transferencia de tecnología. En ese sentido, se hace necesario contar con una masa crítica de investigadores y técnicos calificados, para lo cual se hace evidente la importancia de contar con programas de pregrado y postgrado de calidad, e institutos tecnológicos con infraestructura y docentes adecuados. Esto acompañado de adecuados sistemas de incentivos para la retención y atracción de investigadores y técnicos, nacionales e internacionales.

3.1.3. Importancia de la infraestructura tecnológica

14 Ver: OECD (2000). "Mobilizing Human Resources for Innovation", OECD Publishing; Pilat, D. (2001). "Productivity Growth in the OECD area, some recent findings", OECD y OECD. (2009). "Workforce Skills and Innovation - An overview of major themes in the literature", OECD Publishing.
15 Ver: Cohen, W. y Levinthal, D. (1990). "Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation", Administrative Science Quarterly, Vol. 35, No. 1, Special Issue: Technology, Organizations, and Innovation. pp. 128-152; Griffith, R., Redding, S. y Van Reenen, J. (2003). "R&D and Absorptive Capacity: Theory and Empirical Evidence", Scandinavian Journal of Economics, 105(1), 99–118, 2003; Kneller, R: y Stevens, P. (2006). "Frontier Technology and Absorptive Capacity: Evidence from OECD Manufacturing Industries", Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 68: 1–21.
16
17 Ver: Whalley, J. y Zhao, X. (2013). "The Contribution of Human Capital to China's Economic Growth", China Economic Policy Review (CEPR), World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., vol. 2(01)
18 Según Cohen y Levintal (1991) La absorción tecnológica se refiere a la capacidad de las empresas para reconocer el valor de información nueva y externa a la empresa, para asimilarla y aplicarla con fines comerciales. De la definición se desprende que uno de los factores primordiales de este concepto es la información y/o tecnologías existentes, pero el otro elemento crucial es la intensidad del esfuerzo que hace la empresa para poder adquirir, asimilar, adaptar y explotar dicha información. Ver: Ídem 13.
19 Ver: Wha, J. (2001). "Education for Technology Readiness: Prospect for Developing countries", Journal of Human Development, Vol. 2, N°1, 2001

La infraestructura tecnológica está referida al "conjunto de capacidades específicas y de relevancia para el sector productivo, que han sido suministrados de manera colectiva y que están destinados a diversas aplicaciones en dos o más empresas u organizaciones de usuarios". Lo anterior, puede incluir instalaciones físicas, así como institucionalidad y sistemas de soporte y coordinación.

Diversos países han implementado políticas de fortalecimiento de la infraestructura tecnológica, en virtud al rápido cambio y avance tecnológico. En el caso de China, cuenta con el Programa de Infraestructura Nacional de Ciencia y Tecnología, cuyo objetivo es fortalecer las capacidades de investigación en los diferentes niveles (básico, aplicado y desarrollo). Este programa incluye el desarrollo de bases de datos del sistema de CTI, estándares y metrología, entre otros. Además, los componentes del programa incluyen el desarrollo de laboratorios públicos en regiones y sectores consideradas claves, desarrollo de programas de ciencia y tecnología en centros de investigación y desarrollo de ingeniería, desarrollo de programa de desarrollo de infraestructura, propiamente dicho, en ciencia y tecnología, entre otros.

Adicionalmente, varios países buscan mantener una infraestructura de clase mundial para mantener su liderazgo en investigación y en la generación de nuevos productos y servicios. Por ejemplo, el Reino Unido tiene una política de financiamiento de laboratorios de clase mundial, así como acceso a este tipo de laboratorios en otras partes del mundo, en el convencimiento que es un factor importante para tener resultados sobresalientes en su productividad académica y en los resultados en innovación. A pesar de que no existe un estudio que haya podido aislar la contribución de los laboratorios de investigación en el aumento de productividad, se tiene evidencia para Estados Unidos que la elasticidad de la productividad total de factores relacionada a la inversión pública en infraestructura e investigación puede tomar valores de 0.3 a 0.45 (Nadiri y Mamuneas, 1994).

4. PROBLEMÁTICA DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN EL PERÚ

Teniendo presente la racionalidad e importancia de la política de CTI para el desarrollo de un país y teniendo en consideración que toda política nacional debe responder a la realidad económica, social y cultural en la que se tiene planificado implementarla. Así como, la necesidad de conocer el marco normativo e institucional que rodea la actuación de los agentes públicos y privados relevantes para la política pública, se presenta la problemática identificada en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica que sustentará la Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica que propone este documento. Esta problemática se ha estructurado teniendo en cuenta los tres componentes de los esfuerzos de CTI descritos anteriormente.

20 Ver: Justman, M. y Teubal, M. (1993). "Technological Infrastructure Policy (TIP): Creating Capabilities and Building Markets, en: "Technological Infrastructure Policy, An International Perspective. Springer Science Publishing, 1996.
21 Ver: National Science and Technology Infrastructure Program http://goo.gl/FQnhAn
22 El Reino Unido solo tiene 3% de los investigadores a nivel mundial pero contribuye al 6% de la publicación de artículos académicos, al 11% de las citaciones y 14% de los artículos más citados. Un factor que contribuye a estos excelentes resultados se debe a las inversiones pasadas realizadas en el ámbito de la ciencia y al mantenimiento de este ritmo de inversión tratando de adaptarse a las necesidades futuras. De hecho, una política importante es seguir invirtiendo en grandes laboratorios para estar a la cabeza de las revoluciones tecnológicas del futuro. Ver: Research Councils UK (2012). "Investing for Growth: Capital infrastructure for the 21st century". London: Research Councils UK.

Problemática en la Generación de Conocimiento Científico - Tecnológico

4.1. Resultados de investigación y desarrollo tecnológico no responden a las necesidades del país.

Los resultados de investigación no responden a las necesidades sociales, económicas y ambientales del país por las siguientes razones: escasa vinculación de programas de formación con las necesidades sociales, económicas y ambientales, escasa vinculación de los centros de investigación con las necesidades sociales, económicas y ambientales, y bajos incentivos para proteger la propiedad intelectual. A continuación presentamos con más detalle cada una de las razones expuestas:

a. Los programas de formación, con orientación a la investigación, que ofrecen las universidades no están alineados con las necesidades las necesidades sociales, económicas y ambientales y presentan escasos aportes a la solución de los problemas de dicho sector. Adicionalmente, los Institutos Superiores Tecnológicos presentan débiles lazos de cooperación con las empresas y sus programas no responden a las necesidades económicas. Esta situación hace que las empresas y el sector público demanden servicios de CTI desde el exterior en lugar de recurrir al mercado interno.

b. Los centros de investigación y desarrollo tecnológico, además de sus debilidades en infraestructura y equipamiento, presentan poca vinculación con las necesidades sociales, económicas y ambientales, dado que realizan proyectos de investigación y desarrollo con bajos niveles de aplicación práctica y, por lo tanto, con poca demanda en el sector empresarial. La falta de capacidades técnicas y recursos económicos vienen limitando las posibilidades de que los centros puedan atender los problemas recurrentes de los sectores sociales, económicos y ambientales. A esto se suma la poca vinculación entre ellos y con centros de investigación internacionales que les permita compartir y adquirir conocimientos.

c. La protección de la propiedad intelectual en el Perú es un tema que se encuentra rezagado. El sistema de protección de la propiedad intelectual es débil y desprotege la capacidad inventiva de los actores generadores de conocimiento tecnológico (empresas, centros de investigación y desarrollo, inventores) debido al poco desarrollo del marco normativo y la escasa normalización (normas técnicas) teniendo como resultado final un reducido número de registro de patentes y propiedad intelectual.

---

23 Ver: Nadiri, M. y Mamuneas, T. (1994). "Infrastructure and R&D investments and the growth of factor productivity in US manufacturing", Working Paper 4845. Washington D.C.: National Bureau of Economic Research.

24 Para mayor información sobre la problemática identificada ver el anexo 1: Diagnóstico del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica en el Perú. Así mismo, el término Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica hace referencia al conjunto de actores, públicos y privados, que interactúan para generar, adaptar, adoptar y difundir nuevas tecnologías en el país. En ese sentido forman parte de este sistema las entidades del gobierno en todos sus niveles, las empresas, asociaciones de productores, centros de investigación (universidades, institutos de investigación, entre otros) y la sociedad civil.

4.2. Insuficientes incentivos para CTI

Los insuficientes incentivos para la CTI son explicados por las siguientes razones: insuficientes fuentes de financiamiento (instrumentos), insuficientes instrumentos de promoción para la absorción, transferencia y difusión tecnológica, inadecuadas fuentes de financiamiento (altos costos financieros) e inadecuado acompañamiento del emprendimiento tecnológico. A continuación presentamos con más detalle cada una de las razones expuestas:

a. Las empresas no cuentan con suficientes mecanismos de financiamiento para sus actividades de innovación tecnológica. Mientras el sector financiero privado no ha creado productos en este ámbito debido a la naturaleza riesgosa de estas actividades y a la falta de una masa crítica de empresas que se dediquen a ellas, el Estado por su parte no ha implementado instrumentos financieros suficientes para promover la innovación tecnológica. Así mismo, no existen suficientes mecanismos de financiamiento para el desarrollo de investigación básica y aplicada que sustenten las actividades de innovación tecnológica por parte de las empresas. Estos proyectos de investigación básica y aplicada se realizan principalmente en las universidades e Institutos Públicos de Investigación, no contando con el financiamiento suficiente para realizar estas actividades.

b. El mercado ni el Estado han generado mecanismos suficientes que permitan a las empresas peruanas, en especial a las medianas y pequeñas, tener acceso a tecnologías existentes y/o participar de procesos de transferencia tecnológica. Las empresas tiene bajas capacidades para llevar a cabo procesos de absorción y transferencia tecnológica (TT) y no encuentran en el mercado suficientes servicios de acompañamiento a estas actividades. Por otro lado, los centros de investigación no han desarrollado capacidades para transferir el conocimiento que generan hacia la sociedad. Estas capacidades implican el ámbito del capital humano especializado para gestión y TT, adecuada normatividad de la PI y TT, promoción de una cultura emprendedora en los centros de investigación, entre otros.

c. Los instrumentos financieros que ofrece el mercado a las empresas para actividades de innovación tecnológica son reducidos o inexistentes, por lo que tienen que recurrir a fuentes alternativas de financiamiento que dada la naturaleza de las actividades son más costosas, reduciendo la probabilidad de que las empresas emprendan estas actividades. Por otro lado, las escasas fuentes de financiamiento provenientes del Estado solo se concentran en subsidios entregados directamente a las empresas.

d. Los emprendimientos tecnológicos requieren de diversas facilidades y condiciones durante las etapas por las que deben transcurrir. Los problemas que deben enfrentar los emprendedores van desde la presencia de barreras burocráticas, pasando por reducida capacidad para gestionar negocios y actividades tecnológicas, y reducida oferta de servicios relacionados (incubadoras, aceleradoras, vigilancia tecnológica, etc.), para finalmente llegar a incipientes o inexistentes mecanismos e instrumentos de financiamiento (capital semilla, inversionistas ángeles, capital de riesgo). Adicionalmente, es necesario que la sociedad tenga predisposición a realizar actividades emprendedoras y científico – tecnológicas, para ello es importante generar incentivos para crear una cultura de innovación que valore la ciencia y tecnología.

e. La innovación tecnológica es una actividad sumamente riesgosa e incierta, por esa razón no hay mercados que abunden para lanzar nuevos productos y servicios. Los gobiernos en muchas partes del mundo hacen uso de sistemas de compras públicas, así como de otros instrumentos de demanda para facilitar que las innovaciones en formación puedan contar con condiciones favorables o, por lo menos, menos adversas.

Problemática en la Formación de Capital Humano para la CTI

4.3. Insuficiente masa crítica de investigadores y recursos humanos calificados

La insuficiente masa crítica de investigadores y recursos humanos calificados se explica, principalmente, por las siguientes razones: insuficientes y deficientes incentivos para atracción y retención de talento, baja calidad de los programas de formación, reducida oferta de programas de formación y bajos niveles de educación básica. A continuación presentamos con más detalle cada una de las razones expuestas:

a. El Perú no cuenta con un sistema adecuado para atraer y retener talentos y menos para quienes están relacionados con la actividad científica. Existe un reducido número de programas de formación, empresas innovadoras, centros de investigación, centros de extensión tecnológica, etc. en los cuáles puedan insertarse profesionales con altos niveles de formación. Los salarios y asignaciones económicas son limitados y el nivel y prestigio de los centros no constituyen incentivos que atraigan talentos. Por su parte, el Estado no ha desarrollado incentivos para el sistema que contribuyan a la atracción y retención de talentos.

b. En términos generales, la calidad de la educación en el Perú es una de las más bajas en Latinoamérica, debido a múltiples factores, entre ellos: los centros de formación no cuentan con una masa crítica de docentes con niveles elevados de calidad, la infraestructura y equipamiento son inadecuados, la gestión administrativa y académica es deficiente y existen limitaciones en el acceso a fuentes de información (literatura, bases de datos, etc.). Estos factores hacen que en general los programas de formación profesional y los centros de enseñanza superior tengan bajos niveles de calidad. Una prueba de ello es que ningún centro de enseñanza ni programa de formación aparece entre las 500 primeras ubicaciones de los rankings de calidad.

c. El número de programas de formación superior (maestrías y doctorados), especialmente los relacionados a ciencia y tecnología, es reducido. A pesar de haber aumentado significativamente el número de universidades e institutos tecnológicos, estos están concentrados en carreras poco vinculadas a la ciencia y tecnología, no cuentan con los estándares de calidad que aseguren buenos resultados de investigación ni un sistema de acreditación que garantice ello. Los pocos programas de formación de calidad están altamente concentrados en la capital y las regiones donde se desarrollan las actividades productivas no cuentan con el soporte de programas de formación relacionados.

d. La educación técnica en el Perú cuenta con bajo nivel de calidad académica, la infraestructura es deficiente y los contenidos académicos no están alineados con las necesidades del país en materia de ciencia, tecnología e innovación tecnológica. A esto se suma, que los institutos/centros de educación técnica no mantienen relaciones de colaboración entre ellos y con otros centros de mayor nivel.

e. Los resultados de exámenes internacionales de rendimiento escolar dan cuenta del bajo nivel que presenta la educación básica peruana. Esta situación impacta negativamente en las posibilidades que tienen los estudiantes para acceder a la educación superior de calidad. Los bajos niveles de educación primaria son una restricción determinante a lo largo de la formación de las personas pues estudiantes con bajo nivel académico tienen menos probabilidades de culminar con éxito su formación profesional y menos aún de acceder a estudios de mayor especialización (maestrías y doctorados). A esta problemática se suma el poco manejo de otros idiomas, en especial el inglés, que limita el acceso a publicaciones académicas de calidad y a los avances en investigación y generación de conocimiento, y la falta de promoción de una vocación por las ciencias, las tecnologías, las ingenierías y matemáticas.

Problemática en el Desarrollo y Fortalecimiento de la Infraestructura científico – Tecnológica

Bajos niveles de calidad de los centros y laboratorios de investigación

Los centros y laboratorios de investigación presentan bajos niveles de calidad principalmente por las siguientes razones: deficiente infraestructura y equipamiento, bajas capacidades y poca vinculación con otros centros de investigación, deficiente asignación de los RRHH para investigación, restricciones a la incorporación de nuevos investigadores, y una inadecuada distribución geográfica de las capacidades de investigación. A continuación presentamos con más detalle cada una de las razones expuestas:

a. El Perú cuenta con una amplia red de entidades de investigación y desarrollo tecnológico que necesitan mejorar su dotación de recursos físicos y equipamiento de sus laboratorios. También existe un deficiente equipamiento relacionado con un sistema de calidad, lo que se traduce en un insuficiente número de laboratorios acreditados con reconocimiento internacional.

b. Los centros y laboratorios de investigación y desarrollo han experimentado un largo período de estancamiento y su capacidad de investigación es débil. La contratación de nuevo personal es limitada, las calificaciones de personal son bajas y la edad promedio de los investigadores es alta. Se dedican principalmente a proveer servicios y formular investigación desconectada de las necesidades sociales, económicas y ambientales del país.

c. La regulación laboral desalienta al personal altamente calificado para incorporarse y permanecer en los centros, lo que resulta en una insuficiente masa crítica para investigación de excelencia y acumulación exitosa de competencias. Solo unos pocos centros de investigación y laboratorios cuentan con acuerdos internacionales, sin embargo tienen bajos niveles de colaboración en investigación con entidades extranjeras. Además, no cuentan con una estrategia de internacionalización ni una cultura de trabajo coordinado y en equipo con otros centros nacionales de investigación.

d. En los últimos veinte años, las leyes anuales de presupuesto han establecido diversas prohibiciones y restricciones para gestionar adecuadamente la carrera pública, lo cual impide que los centros públicos de investigación puedan subir los salarios del personal, menos aún atraer personal altamente calificado.

Ello se ha traducido en la falta de estrategias para asegurar la idoneidad del personal en las tareas fundamentales de investigación, ausencia de métodos meritocráticos de ingreso y ascenso, distorsiones remunerativas y carencia de información que permita conocer las habilidades, conocimientos y desarrollo en la carrera.

e. Si bien existe un número importante de centros de investigación en las regiones y centros de Lima que tienen sucursales en provincia, estas realizan escasa investigación y desarrollo, y casi no interactúan con las necesidades de las regiones. En el caso de los Institutos Públicos de Investigación - IPI, más del 65% del personal labora en la sede central.

f. En las regiones existen pocos actores para la implementación de proyectos de investigación que generen valor agregado o resuelvan desafíos de la economía regional. Los programas y subsidios no crean nuevos centros o masa crítica de investigadores al interior del país.

4.5. Insuficiente información sobre las condiciones del SINACYT

La insuficiente información sobre las condiciones del sistema es explicada por el déficit de mecanismos y servicios de vigilancia tecnológica, inadecuados sistemas de información (generación, recopilación, gestión, difusión y uso) e inadecuada infraestructura de comunicaciones (redes banda ancha y otros). A continuación presentamos con más detalle cada una de las razones expuestas:

a. El sistema nacional de innovación tecnológica no cuenta con mecanismos ni servicios de vigilancia tecnológica que permitan identificar y acceder a nuevas tecnologías con factibilidad de aplicación y la solución de los problemas prioritarios del país. Esta situación limita las posibilidades de reducir las brechas tecnológicas y de innovación que enfrenta el país y reduce las posibilidades de desarrollo.

b. El SINACYT no cuenta con un sistema de información que le permita gestionar (recopilación, sistematización, almacenamiento y comunicación) los datos que se genera en la ejecución de sus actividades. Cada institución integrante del SINACYT tiene sus propios mecanismos de gestión, hecho que dificulta compartir y homogenizar la información. Esta situación no permite gestionar adecuadamente la CTI, evaluar los niveles de avance de las actividades y evaluar los resultados de las mismas.

c. El Perú es un país deficitario en infraestructura de comunicaciones. Aún son bajos los niveles de acceso de la población a servicios de banda ancha de Internet y lo mismo ocurre a nivel de las instituciones que operan en el SINACYT. Esta situación es aún más precaria a nivel regional, habiendo regiones donde la conectividad a través de este medio es muy limitada. Esta situación dificulta el intercambio de información, la coordinación y la toma de decisiones.

4.6. Deficiente Institucionalidad y gobernanza del SINACYT

La deficiente institucionalidad y gobernanza del SINACYT se debe a las siguientes razones: incipiente e inadecuada regulación del SINACYT, débil capacidad operativa del ente rector, escasa legitimidad del sistema ante la población y deficiente capacidad de gestión de las organizaciones del SINACYT. A continuación presentamos con más detalle cada una de las razones expuestas:

a. La regulación del SINACYT presenta deficiencias que se traducen en la falta de claridad y delimitación de las funciones de las instituciones que lo componen. Esta situación hace que exista superposición de funciones, encontrándose instituciones que ejecutan acciones con objetivos similares y enfoques distintos, sin la posibilidad de coordinar para optimizar el uso de los recursos. En algunos casos ello deriva en situaciones de conflicto debido a los escasos recursos con los que cuenta el Estado para las acciones de CTI. Además, la regulación inhibe la innovación, desde trámites engorrosos para importar material e insumos usados en la investigación hasta reglamentos técnicos obsoletos que pueden impedir el lanzamiento de productos al mercado. Esta situación genera sobrecostos al sector exportador, inhibe la difusión de una cultura de calidad en el país, desincentiva la difusión y el uso de normas técnicas, entre otros. Esta problemática tiene su origen en el inadecuado e insuficiente marco normativo que rige el funcionamiento del SINACYT.

b. El CONCYTEC, como ente rector del SINACYT, presenta serias debilidades relacionadas a su capacidad operativa. Su diseño y tamaño responden a una realidad que históricamente se ha caracterizada por limitados recursos para cumplir sus actividades, falta de claridad en sus funciones y la inestabilidad en su ubicación funcional (constantes cambios en su ubicación dentro de instancias del Estado). A esto se suma que no cuenta con un sistema de seguimiento y evaluación de las actividades de CTI, que le permita conocer los avances, logros, limitaciones e identificar buenas prácticas que pueden ser replicadas y escaladas. Estos problemas hacen que dentro del SINACYT no exista adecuada coordinación entre las políticas e instrumentos que implementan los diferentes sectores (i.e coordinación horizontal) y los diferentes niveles de gobierno (i.e coordinación vertical)

c. Las actividades de CTI no se encuentran dentro de las prioridades temáticas de la población y políticos, existe poco interés en el tema y, por lo tanto, poco conocimiento sobre su importancia en el desarrollo del país. La juventud muestra poco interés en la CTI y ello se ve reflejado en la poca predisposición a orientar sus actividades educativas y, posteriormente, sus actividades laborales, en estos campos. Califican a las carreras relacionadas a la CTI como difíciles, aburridas y de difícil acceso. Este bajo nivel de apropiación de conocimiento de parte de la sociedad se explica, entre otras razones, por la insuficiente difusión de los resultados de investigación y su importancia para la solución de los problemas cotidianos. Las familias y en especial los jóvenes, no llegan a entender y, por lo tanto, a valorar, lo que la ciencia (conocimiento) hace para mejorar su calidad de vida.

d. Las instituciones que integran el SINACYT muestran pobres resultados debidos, entre otras razones, a la deficiente capacidad de gestión institucional. El sistema, en general, presenta limitaciones en relación a recursos humanos especializados en gestión de la CTI, lo cual hace más difícil la coordinación interna y externa, así como la toma de decisiones. Este problema se agrava con las excesivas trabas burocráticas que sirven de desincentivo para el desarrollo de las actividades.

e. Limitada presencia regional y enfoque territorial de las políticas de CTI, evidenciada en consejos regionales de ciencia, tecnología e innovación con debilidades estructurales que incluye escaso personal, limitación en los recursos asignados, poca incidencia regional y una ausencia de coordinación con las políticas nacionales de ciencia, tecnología e innovación tecnológica; esta situación limita la dinamización del SINACYT e impide impulsar un modelo de crecimiento económico sostenible que reduzca las brechas que enfrentan las regiones del país.

La problemática descrita anteriormente es causante directo de un bajo desempeño de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica en el país, lo que en conjunto genera desatención de las necesidades sociales, económicas y ambientales. En síntesis, mientras el Perú presente un bajo desempeño de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica, el desarrollo social y económico, así como la sostenibilidad ambiental, serán altamente vulnerables, tanto a factores internos (económicos, sociales, medio ambientales) como externos (shocks externos), limitándose las posibilidades de desarrollo del país en el largo plazo.

5. POLITICA NACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA - CTI

La Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CTI) ha sido formulada por el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica – CONCYTEC - sobre la base de la adecuación de sus planes, programas y proyectos a los principios fundamentales y los objetivos nacionales de la CTI establecidos en la Ley Nº 28303, Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica y la Ley N° 28613, Ley del Consejo Nacional de ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica, mediante un proceso de consulta pública, que ha involucrado a diversos sectores de la administración pública, instituciones técnicas científicas, y sociedad civil en general.

La aprobación de la Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación, contiene principios, objetivos y lineamientos estratégicos, que orientarán la actuación de todos los actores involucrados que interactúan de manera articulada y participativa en las actividades de ciencia, tecnología e innovación tecnológica con la finalidad de promover el desarrollo de esta, a favor del desarrollo sostenible del país.

5.1. Alineamiento con la Política Nacional y Sectorial

Constitución Política del Perú-Artículo 14°.

La educación promueve el conocimiento, el aprendizaje y la práctica de las humanidades, la ciencia, la técnica, las artes, la educación física, y el deporte. Prepara para la vida y el trabajo, y fomenta la solidaridad. El Estado debe de promover el desarrollo científico y tecnológico.

Acuerdo Nacional - Vigésima Política de Estado – Desarrollo de Ciencia y Tecnología

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.

Plan Bicentenario - Eje Estratégico 4: Economía, competitividad y empleo

Objetivo Nacional:

El objetivo es lograr una economía dinámica y diversificada, integrada competitivamente a la economía mundial y con un mercado interno desarrollado, en un marco de reglas estables que promuevan la inversión privada con alta generación de empleo y elevada productividad del trabajo.

Prioridades:

- Desarrollar la ciencia y la tecnología aplicadas al logro del desarrollo sostenible.

Plan Nacional de CTeI 2006 – 2021

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

Agenda de Competitividad 2014 - 2018

- **Línea Estratégica:** Ciencia, Tecnología e Innovación
- Componente I : Fortalecimiento de la articulación entre actores del sistema de CTI
- Componente II : Fortalecer capacidades de la base científica – tecnológica
- Componente III: Fortalecer capacidades de innovación
- Componente IV: Movilizar recursos financieros

5.2. Definición y alcance de la política nacional para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica

La Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica es el conjunto de lineamientos dirigidos a fortalecer y mejorar el desempeño de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica del país. En ese sentido, la política de CTI propuesta es considerada como un medio para lograr el cumplimiento de los objetivos propuestos por el país, conforme lo establecen las diferentes políticas y acciones emprendidas por el Estado.

La Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica es de cumplimiento obligatorio para las instancias públicas en los diferentes niveles de gobierno nacional, regional y local, en lo que corresponde.

5.2. Definición y alcance de la política nacional para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica

La Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica es el conjunto de lineamientos dirigidos a fortalecer y mejorar el desempeño de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica del país. En ese sentido, la política de CTI propuesta es considerada como un medio para lograr el cumplimiento de los objetivos propuestos por el país, conforme lo establecen las diferentes políticas y acciones emprendidas por el Estado.

La Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica es de cumplimiento obligatorio para las instancias públicas en los diferentes niveles de gobierno nacional, regional y local, en lo que corresponde.

5.3. Principios de la política nacional para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica

En correspondencia con los principios fundamentales establecidos en la Ley N°28303 – Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica, los principios que rigen la política nacional para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica, son:

Excelencia: Busca que las actividades de CTI y sus resultados estén orientados hacia la calidad y excelencia, en todos los actores y niveles de aplicación.

Transversalidad: Busca la interacción coordinada de la aplicación de la política por todos los actores, públicos y privados, de CTI.

Integridad y complementariedad: Busca que las políticas y recursos públicos para la CTI sea un complemento a los recursos y esfuerzos del sector privado, promoviendo de esta manera la generación de capacidades endógenas de producción de ciencia, tecnología e innovación tecnológica.

Sostenibilidad: Busca garantizar la permanencia de recursos económicos y políticos para el cumplimiento de los objetivos planteados en CTI, promoviendo la participación pública y privada.

Compensación y adaptabilidad: Busca que los lineamientos y estrategias respondan a las necesidades y características específicas de los agentes involucrados, y a los diferentes niveles de gobierno.

Equidad y transparencia: Busca que el acceso y oportunidades de apoyo a la asignación, canalización y evaluación de recursos públicos orientados a la CTI se realice de una manera transparente y equitativa a cualquiera de los actores del sistema.

Asociatividad y cooperación: Busca fomentar la asociación e interacción entre los diferentes actores involucrados en la producción de ciencia, tecnología e innovación tecnológica, propiciando el intercambio de conocimientos y aprendizaje.

Interculturalidad: Reconoce las diferencias culturales como uno de los pilares de la construcción de una sociedad democrática, fundamentada en el establecimiento de relaciones de equidad e igualdad de oportunidades y derechos; implica que la ciencia, tecnología e innovación tecnológica se oriente a desarrollar bienes y servicios que reconozcan las diferentes visiones culturales, concepciones de bienestar y desarrollo de los diversos grupos étnico-culturales del país.

5.4. Objetivos de la Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica

Objetivo General:

Luego del análisis de los problemas que afectan al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica y la sistematización de los mismos, la Política Nacional para el desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica tiene el siguiente objetivo general:

"Mejorar y fortalecer el desempeño de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica en el país".

Objetivos Estratégicos y Lineamientos de Política

El logro del objetivo general está condicionado a un conjunto de resultados que se tienen que alcanzar. Para ello, se han identificado los siguientes seis (06) objetivos estratégicos que a su vez definen las líneas de acción de la Política Nacional para el Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica:

Objetivo Estratégico 1:
Promover la generación y transferencia de conocimiento científico - tecnológico alineando los resultados de investigacion con las necesidades del país , las cuales serán definidas con los sectores involucrados.

Este objetivo está orientado a cerrar las brechas de conocimiento tecnológico respecto a otros países, mediante el aumento de la oferta de conocimiento interno, que contribuya al desarrollo económico y social del país, así como a la sostenibilidad del ambiente. La generación de conocimiento tecnológico puede darse a partir de la investigación básica, aplicada y desarrollo tecnológico, en todas las ciencias y campos del conocimiento, estando dentro de las actividades de todos los actores miembros del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica. Así mismo, para que el proceso de transferencia tecnológica se lleve a cabo, es necesario que los resultados de la investigación respondan a las necesidades económicas, sociales y ambientales ya que estos son los que demandan el conocimiento y harán uso o lo introducirán a la sociedad como innovaciones. Es también importante que se reconozca la gran diversidad cultural y se promueva la investigación y desarrollo de tecnologías en base a los conocimientos colectivos o tradicionales desarrollados por milenios, para adaptarse a las condiciones ecosistémicas del Perú. Finalmente, la generación de conocimiento científico – tecnológico debe aportar a la sostenibilidad ambiental.
Para el cumplimiento de dicho objetivo se han dado los siguientes lineamientos:

25 El Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica es el conjunto de instituciones y personas naturales del país, dedicadas a la investigación, desarrollo e innovación tecnológica (I+d+i) y a su promoción (Artículo 7 del Decreto Supremo N° 032-2007-ED). Esta definición involucra a todos los sectores que realizan y promueven acciones de ciencia, tecnología e innovación tecnológica dentro del país, promoviendo al mismo tiempo la articulación entre todos y cada uno de ellos.

Lineamientos de Política

1.1. Promover la generación de conocimiento a partir de la investigación básica, aplicada y desarrollo tecnológico en todos los campos de conocimiento.

1.2. Mejorar la vinculación entre los programas de formación superior con las necesidades del país.

1.3. Mejorar la vinculación entre las necesidades sociales, económicas y ambientales con las actividades de investigación y desarrollo de los centros de investigación, en coordinación con los sectores competentes.

1.4. Promover la transferencia, extensión y difusión tecnológica que permita la incorporación, uso y explotación eficiente de tecnología desarrollada en el extranjero y dentro del país, entre los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica, en coordinación con los sectores competentes.

1.5. Promover e incentivar la investigación orientada a la generación de innovaciones que permitan el desarrollo de nuevos productos, servicios y procesos, en coordinación con los sectores competentes.

1.6. Promover el desarrollo de la investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación tecnológica que promuevan la revalorización de los conocimientos colectivos de los pueblos indígenas u originarios.

1.7. Promover la CTI que contribuya, entre otros, a resolver los problemas sociales, económicos y ambientales de las comunidades rurales, adaptando las soluciones a las realidades económicas y ecológicas de las comunidades.

1.8. Generar incentivos para desarrollar la protección de la propiedad intelectual y obtención de patentes, incluyendo conocimientos colectivos o tradicionales con utilidad científicamente comprobada.

---

26 Los incentivos mencionados en los objetivos estratégicos y lineamientos de la presente política hacen referencia a los instrumentos y mecanismos que, en el marco de sus competencias, utiliza CONCYTEC para promover la ciencia, tecnología e innovación tecnológica.

Objetivo Estratégico 2
Promover y desarrollar nuevos incentivos que estimulen e incrementen las actividades de CTI por parte de los actores del sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e innovación Tecnológica.

Este objetivo está orientado a aumentar el número de incentivos, financieros y no financieros, disponibles para las actividades de ciencia, tecnología e innovación tecnológica. Considera la adecuación y simplificación de los incentivos para facilitar el acceso a ellos teniendo en cuenta las características del público objetivo y las prioridades del país en materia de CTI. Así mismo, promueve la inversión del sector privado y la atracción de capitales que favorezcan y permitan el desarrollo de la CTI en el Perú. Por último tiene como finalidad impulsar el emprendimiento tecnológico y la generación de empresas de base tecnológica, en coordinación con los sectores competentes.
Para el cumplimiento de dicho objetivo se han dado los siguientes lineamientos:

Lineamientos de Política

2.1. Fomentar el incremento de las fuentes de recursos financieros y no financieros, y los incentivos para las actividades de CTI, en coordinación con los sectores competentes, que permitan una mayor participación de actores públicos y privados.

Promover la adecuación y generación de mecanismos que incentiven la inversión privada y atracción de capitales que favorezcan y promuevan el desarrollo de la CTI en el Perú, en coordinación con los sectores competentes.

2.2. Apoyar y promover la generación y desarrollo de empresas de base tecnológica, en coordinación con los sectores competentes.

2.3. Promover la aplicación de la CTI en las micro y pequeñas empresas que permita aumentar su productividad, en coordinación con los sectores competentes.

Objetivo Estratégico 3
Promover la generación de capital humano debidamente calificado para la CTI.

El capital humano calificado es clave para poder alcanzar el objetivo planteado en la presente política ya que es este capital quien genera el conocimiento tecnológico y lo transforma en innovaciones. Su formación se debe dar en todas las etapas del sistema educativo; básica y superior (técnica y universitaria), así como en todas sus formas, brindándole un sistema educativo de calidad para que logren la formación adecuada, así como las posibilidades para su especialización en el extranjero, generando al mismo tiempo oportunidades para su inserción en áreas de la ciencia y tecnología, tanto en el sector público como el privado.

Para el cumplimiento de dicho objetivo se han dado los siguientes lineamientos:

3.1. Mejorar la calidad de los programas de formación de investigadores, profesionales y técnicos, en coordinación con los sectores competentes.

Lineamientos de Política

3.2. Mejorar e incrementar los incentivos para la atracción y retención de talento (investigadores, profesionales y técnicos en CTI) por parte de los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica. así como reducir las barreras de atracción, en coordinación con los sectores competentes.

3.3. Promover la participación y transferencia de conocimiento por parte de los científicos peruanos en el extranjero en las actividades de CTI que se desarrollan en el país.

3.4. Incrementar la oferta de oportunidades de formación profesional en CTI a nivel de Post Grado.

3.5. Promover el incremento de la oferta de oportunidades de formación superior en atención a las necesidades del país en materia de ciencia, tecnología e innovación tecnológica, en coordinación con los sectores competentes.

3.6. Promover mejoras en los niveles de calidad de la educación básica que incluyan la promoción de una cultura de pensamiento crítico, creativo y emprendedor, favoreciendo así el desarrollo de capital humano para la ciencia, tecnología e innovación tecnológica, en coordinación con los sectores competentes.

3.7. Promover la vocación en ciencias, tecnologías, ingenierías y matemáticas en todos los niveles de educación, en coordinación con los sectores competentes.

Objetivo Estratégico 4
Mejorar los niveles de calidad de los centros de investigación y desarrollo tecnológico.

Este objetivo está orientado a mejorar las condiciones de infraestructura, equipamiento, gestión y disponibilidad de capital humano de los centros de investigación con la finalidad de generar conocimiento tecnológico de calidad y de vanguardia, así como promover la internacionalización de los centros de investigación por medio de la inserción en redes nacionales e internacionales.

Para el cumplimiento de dicho objetivo se han dado los siguientes lineamientos:

4.1. Mejorar la dotación y calidad de la infraestructura y equipamiento de los centros de investigación y desarrollo tecnológico, en coordinación con los sectores competentes.

4.2. Incrementar las capacidades operativas y de gestión de los centros de investigación y promover su internacionalización mediante la inserción en redes con otros centros a nivel nacional e internacional, en coordinación con los sectores competentes.

4.3. Optimizar la asignación de RRHH para la investigación considerando las necesidades, demandas y especialización científico-tecnológicas de las regiones, así como su diversidad cultural.

Objetivo Estratégico 5
Generar información de calidad sobre el desempleo de los actores que conforman el sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica.

Los sistemas de información son necesarios para poder potenciar las actividades de innovación y generación de conocimiento, así como para hacer seguimiento y evaluación de las políticas públicas que se implementan. Países con sistemas de innovación más desarrollados cuentan con sistemas de información que permite a los actores realizar sus actividades con un menor grado de incertidumbre. Además, los sistemas de información en CTI evitan la duplicidad de acciones emprendidas para fortalecer las actividades de CTI en sus países y mostrar a la ciudadanía los avances y rendición de cuentas (accountability) en las políticas de CTI.

Para el cumplimiento de dicho objetivo se han dado los siguientes lineamientos:

Lineamientos de Política

5.1. Desarrollar y mejorar la calidad de los sistemas de información en CTI considerando la generación, recopilación, gestión, difusión y uso del conocimiento.

5.2. Generar mecanismos y servicios de planificación y vigilancia tecnológica, en coordinación con los sectores competentes.

5.3. Mejorar la calidad y disponibilidad (cobertura y accesibilidad) de la infraestructura de comunicaciones (redes de banda ancha y otros) para un mejor flujo de información en CTI, en coordinación con los sectores competentes.

Objetivo Estratégico 6
Fortalecer la institucionalidad de la ciencia , tecnología e innovación tecnológica en el país

Este último objetivo está orientado a crear un ecosistema favorable a la CTI. Para ello es importante tener una institucionalidad que contemple un adecuado marco normativo, mecanismos de coordinación y la valorización de las actividades de CTI por parte de la población y tomadores de decisiones, considerando un enfoque territorial. Para lograr esto es necesario que el ente rector y todos los actores del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación tecnológica tengan las capacidades para cumplir su rol.

Para el cumplimiento de dicho objetivo se han dado los siguientes lineamientos:

Lineamientos de Política

6.1. Adecuar la regulación y marco normativo orientado a la mejora de la CTI en coordinación con los sectores competentes.

6.2. Fortalecer la coordinación entre actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica.

6.3. Fortalecer la capacidad operativa del ente rector y de las entidades del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica.

6.4. Promover la valoración social y política de la CTI, como elemento central del incremento de la competitividad y el desarrollo humano.

6.5. Fortalecer la formulación de planes y programas de CTI con enfoque territorial que incluya la participación de los gobiernos regionales en la implementación, monitoreo y retroalimentación de los resultados obtenidos, en coordinación con los sectores competentes.