CONCYTEC
CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

PROGRAMA NACIONAL TRANSVERSAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES

2016 – 2021

Programas Nacionales

CONSEJO NACIONAL
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA
E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
(CONCYTEC)
Grimaldo del Solar 346 - Miraflores
Teléfono 399-0030
www.concytec.gob.pe
Todos los derechos reservados

PRESIDENTE DEL CONCYTEC
PhD. Gisella Orjeda Fernández

CONSEJO DIRECTIVO
Javier Humberto Roca Fabián
Representante del Ministerio de
Economía y Finanzas

Alejandro Vílchez De los Ríos
Representante de los
Institutos Públicos de Investigación

Eduardo Ballón Echegaray
Representante de los
Gobiernos Regionales

Silvia Yesenia Solis Iparraguirre
Representante del INDECOPI

Antonio Ramírez-Gastón Wicht
Representante de la
Sociedad Nacional de Industrias

Peter Bernhard Anders Moores
Representante de Perucámaras

Adolfo Guillermo Gálvez Villacorta
Representante de la CONFIEP

Juan Martín Rodríguez Rodríguez
Representante de las Universidades Públicas

Abraham Vaisberg Wollach
Representante de las Universidades Privadas

Ronald Francisco Woodman Pollitt
Representante de la
Academia Nacional de Ciencias

Elka Popjordanova Profirova
Representante de las
Pequeñas y Medianas Empresas

PROGRAMA NACIONAL
TRANSVERSAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DE MATERIALES 2016 - 2021
1a edición, abril 2016
Hecho el Depósito Legal
en la Biblioteca Nacional
del Perú Nº 2016-04828

COMITÉ DE FORMULACIÓN
Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología
e Innovación Tecnológica – CONCYTEC

Centro de Innovación Tecnológica del Cuero,
Calzado e Industrias Conexas – CITEccal

Colegio de Ingenieros del Perú

Corporación Aceros Arequipa S.A.

Graña y Montero S.A.A.

Instituto Peruano de Energía Nuclear

Ministerio de la Producción

Pontificia Universidad Católica del Perú

Servicio Nacional de Capacitación para la
industria de la Construcción – SENCICO

Universidad Nacional de Ingeniería

Universidad de Piura

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad Nacional de Trujillo

Impresión

Servicios Gráficos JMD S.R.L.
Av. José Gálvez 1549, Lince - Lima

Tiraje

1000 ejemplares

El presente documento fue elaborado
por el Comité de Formulación del Programa
Nacional Transversal de Ciencia y Tecnología
de Materiales, compuesto por representantes
de las instituciones académicas y de
investigación públicas y privadas, instituciones
gubernamentales, gremios profesionales y
empresas vinculadas con Ciencia de los
Materiales bajo el liderazgo del CONCYTEC.
Además se tuvo cuatro comités científicos en
polímeros, metales, cerámicos, compuestos
y nanomateriales integrados por especialistas
e investigadores de las áreas temáticas.

El diseño y diagramación fue realizado
por Colectivo, Comunicación y Sostenibilidad
S.A.C. La corrección de estilo estuvo a cargo
de Jimena Ledgard.

Queda permitida su reproducción, traducción y comunicación
pública total o parcial, siempre que se cite la fuente.

Agradecimiento

El Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica – CONCYTEC agradece el interés, dedicación, esfuerzo, aporte y compromiso de las universidades, institutos públicos de investigación, empresas, organismos gubernamentales, gremios profesionales que han participado en el proceso de formulación del Programa Nacional Transversal de Ciencia y Tecnología de Materiales 2016 – 2021, a través del Comité de Formulación, Comités Científicos, talleres de consulta macrorregionales, taller nacional y los diferentes espacios de análisis y discusión realizados.

CONTENIDO

1. ASPECTOS GENERALES 11

2. DEFINICIÓN DEL CONTENIDO GENERAL DEL PROGRAMA DE MATERIALES

2.1 Diagnóstico de la situación actual 15
2.2 Definición del problema y sus causas 24

3. VISIÓN A LARGO PLAZO 27

4. ÁREAS TEMÁTICAS DE INVESTIGACIÓN 29

5. OBJETIVOS DEL PROGRAMA

5.1. Objetivo general 33
5.2. Componentes 36

6. ACTIVIDADES, METAS E INDICADORES 38

7. FINANCIAMIENTO 40

8. COMPROMISOS INSTITUCIONALES 42

REFERENCIAS 43

ACRÓNIMOS 43

FOTO: UNACEM

01 ASPECTOS GENERALES

El Plan Bicentenario "Perú hacia el 2021" tiene como objetivos específicos relacionados con Ciencia, Tecnología e Innovación el eje 4, relativo a economía, competitividad y empleo [1]:

- Estructura productiva diversificada, competitiva, sostenible y con alto valor agregado y productividad.
- Crecimiento sostenido de las exportaciones sobre la base de una oferta exportable diversificada, actividades sostenibles y el acceso a nuevos mercados.
- La innovación, el desarrollo tecnológico y la aplicación del conocimiento científico contribuyen constantemente al desarrollo de las actividades productivas y a su sostenibilidad ambiental.

Los documentos "Agenda de Competitividad 2014-2018, Rumbo al Bicentenario" [2], "Plan Estratégico Nacional Exportador: PENX 2025" [3] y "Plan Nacional de Diversificación Productiva (PNDP)" [4] fueron formulados siguiendo los criterios propuestos por el Plan Bicentenario y fijan los lineamientos necesarios para fortalecer las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación para lograr el cambio en la estructura productiva del Perú hacia una economía basada en el conocimiento. Esto considera, también, que la vigésima política de Estado del Acuerdo Nacional es el Desarrollo de la Ciencia y Tecnología [5].

El CONCYTEC, en su calidad de órgano rector del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (SINACYT), viene impulsando el proceso de formulación de los Programas Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación en el marco de la implementación del "Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica para la Competitividad y el Desarrollo Humano 2006-2021" [6]. Desde el inicio de la formulación de los Programas Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación de carácter transversal, el CONCYTEC ha publicado dos documentos: el Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Materiales (PROMAT) [7] y el Documento Base: Programa Nacional Transversal de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica para la Línea de Acción de Producción y Competitividad (PRONANOTEC) [8]. A la fecha, se han aprobado las Líneas de Acción Prioritarias 2013-2016 del "Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Materiales para la Competitividad Industrial" [9]. Todos estos documentos están alineados al Plan Bicentenario y constituyen una contribución a sus respectivos sectores. Como se observa en la Figura 1, el Programa de Materiales también contribuirá para alcanzar los objetivos del Plan Bicentenario del Perú.

Figura 1. Planes, agendas y estrategias relacionadas a competitividad y la ciencia, tecnología e innovación

A partir de abril del 2015, el CONCYTEC retomó el proceso de actualización del Programa Nacional Transversal de Ciencia y Tecnología de Materiales. Para ello, convocó a las instituciones vinculadas estrechamente a la temática de materiales y estableció un Comité de Formulación, de acuerdo a la Directiva Nº 003-2015-CONCYTEC-DPP. La convocatoria contó con la participación de especialistas de:

a) Instituciones académicas y de investigación: Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UMSM), Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), Universidad Nacional de Trujillo (UNT), Universidad de Piura (UDeP) y el Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN).

b) Instituciones Tecnológicas: Centro de Innovación Tecnológica del Cuero, Calzado e Industrias Conexas (CITEccal) y el Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción (SENCICO).

c) Instituciones gubernamentales: El CONCYTEC y el Ministerio de la Producción (PRODUCE).

d) Empresas privadas: Graña y Montero S.A.A., Corporación Aceros Arequipa S.A.

e) Gremio Profesional: Colegio de Ingenieros del Perú.

Debido a su rol rector de la política nacional de ciencia, tecnología e innovación en el Perú y de promotor de actividades vinculadas a estos campos en el país, el CONCYTEC asumió la coordinación del comité. El nombre corto del Programa Nacional Transversal de Ciencia y Tecnología de Materiales es ProMat.

La economía peruana se ha diversificado recientemente, sobre todo tras el notable crecimiento de las exportaciones agroindustriales. No obstante, el Perú sigue teniendo una canasta exportadora relativamente poco sofisticada debido a la alta participación de los minerales. Por ello, requiere impulsar las exportaciones con contenido tecnológico. El Programa de Materiales tendrá un rol importante en esta misión, ya que será el responsable de potenciar las actividades de investigación básica y aplicada para el estudio, desarrollo, mejora y/o adaptación de procesos y productos basados en materiales con valor añadido. El concepto científico y técnico de materiales responde a un área de gran desarrollo tanto en el ámbito de la investigación como en el industrial. Su fuerte implantación en el sector productivo es muy importante para contribuir a lograr la diversificación productiva de nuestro país. El carácter horizontal y naturaleza multidisciplinaria en la aplicación de los materiales, ofrece un especial atractivo e interés para numerosos sectores productivos del sector empresarial peruano.

Programas similares existen en los países desarrollados. Por ejemplo, podemos mencionar el programa "Materials Genome Initiative for Global Competitiveness" de la National Science and Technology Council de Estados Unidos [10]. Adicionalmente, dentro de las líneas de investigación prioritarias de Horizonte 2020 de la Unión Europea que están relacionadas a materiales destaca "Advanced Materials and Advanced Manufacturing and Processing" [11]; y la Japan Society for the Promotion of Science tiene un programa "Design and Demonstration of New Materials with New Functions for Industrial Applications" [12]. La importancia de contar con un programa de materiales es crucial y debe de alinearse a la política del Estado peruano.

El comité analizó y discutió sobre el estado situacional de la investigación e innovación en materiales en el país durante 14 sesiones de trabajo, estableciendo la problemática y proponiendo las líneas de acción para enrumbar los esfuerzos de los actores (Estado, universidades, institutos tecnológicos y de investigación, centros de innovación tecnológica y empresas) en los próximos años con la finalidad de alcanzar las metas concretas de la contribución de la ciencia, la tecnología y la innovación tecnológica para el estudio, desarrollo, mejora y/o adaptación de procesos y productos basado en materiales con gran valor añadido que permitan incrementar la diversificación productiva del país.

En una primera fase, esta propuesta fue discutida a nivel regional con expertos de las universidades, institutos de investigación, centros de innovación tecnológica, empresas, organizaciones civiles e instituciones estatales, a través de dos talleres macro regionales (Trujillo y Arequipa). En una segunda fase, se mantuvo una discusión similar en el I Encuentro de Investigadores de Materiales que se realizó en Lima y donde se presentó el programa.

En la fase final del proceso de formulación, las líneas de acción en Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) fueron sometidas a consulta pública para dar oportunidad a la población interesada en la temática en brindar sugerencias y aportes.

El presente documento es el resultado del proceso de formulación en el que se establece la ruta que deben seguir las actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación tecnológica para incrementar la diversificación productiva del país relacionada a materiales con gran valor añadido.

Considerando los lineamientos del "Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano (PNCTI) 2006-2021", así como el "Plan Bicentenario "Perú hacia el 2021", se definió un horizonte temporal para el programa de 6 años, es decir del 2016 al 2021.

02

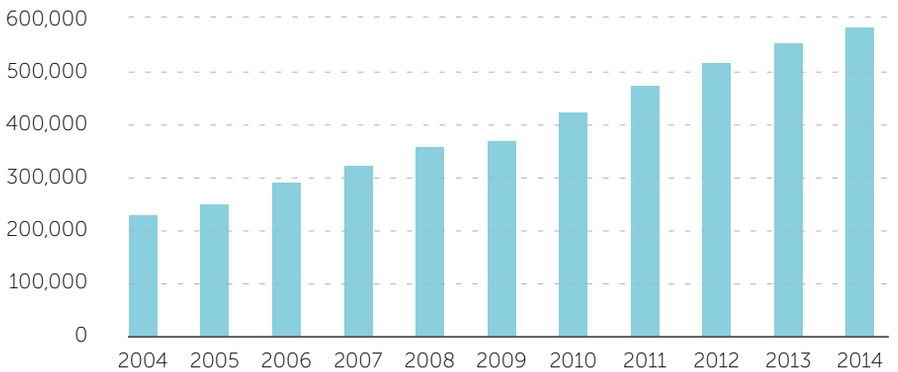
DEFINICIÓN DEL CONTENIDO GENERAL DEL PROGRAMA DE MATERIALES

2.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En la Figura 2, se muestra la evolución del Producto Bruto Interno (PBI) nominal en los últimos 10 años. Sin embargo la estructura de las exportaciones en los últimos 10 años, divididas en tradicionales y no tradicionales, se ha mantenido en promedio en 75% y 25%, respectivamente.

Figura 2. PBI del Perú para el periodo 2004 y 2014

(En millones de Nuevos Soles)



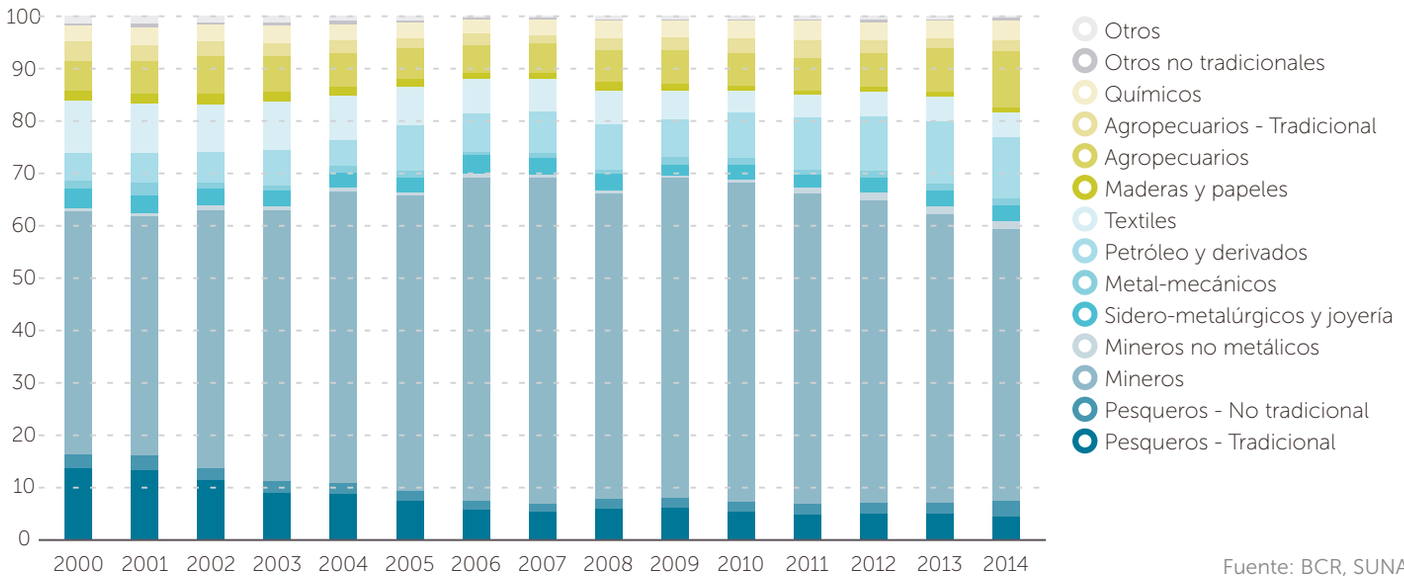
Fuente: INEI y BCR

En el Perú, los materiales, o más precisamente los minerales, han tenido un papel capital en los últimos 15 años, ya que su exportación hacia países con economías en desarrollo rápido (China e India) ha contribuido apreciablemente a reforzar la economía del país [9]. En la Figura 3, se puede observar que la exportación de minerales representó en promedio el 58% del total de exportaciones en los últimos 10 años. La composición de las exportaciones peruanas no ha cambiado mucho en las últimas décadas y todavía es poco sofisticada.

En el 2014, el 29.5% de las exportaciones (Fig. 4) fue de productos no tradicionales. Ese rubro contempla textiles, maderas y papeles y sus manufacturas, químicos, siderometalúrgica y joyería, y el sector metalmecánico que están directamente relacionados con el programa de materiales. Por su parte, el 70% de las exportaciones tradicionales se refiere a minerales que también están relacionados al programa de materiales.

Figura 3. Composición de las exportaciones peruanas en el periodo 2000 y 2014

(En porcentajes)



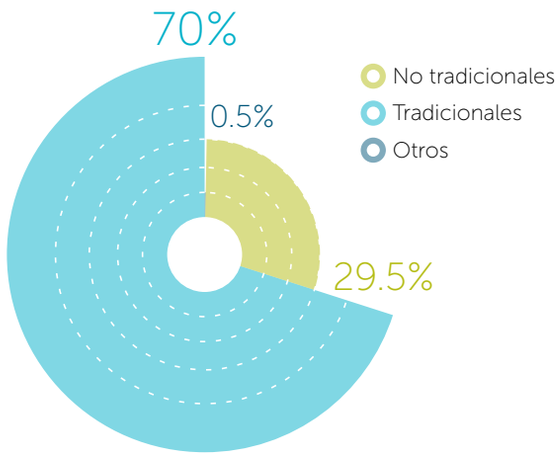
Fuente: BCR, SUNAT

Figura 4. Exportaciones peruanas durante el 2014

(En millones de dólares)

Productos tradicionales	**27 538**
Pesqueros	1 726
Agrícolas	843
Mineros	20 410
Petróleo y derivados	4 559
Productos no tradicionales	**11 618**
Agropecuarios	4 205
Pesqueros	1 151
Textiles	1 795
Maderas y papeles, y sus manufacturas	415
Químicos	1 509
Minerales no metálicos	663
Siderometalúrgica y joyería	1 145
Metal-mecánicos	572
Otros	163
Otros	**170**
Total exportaciones	**39 326***

* Valor FOB en millones de US$



Fuente: BCR, SUNAT y empresas

Coronel FAP
Lizardo Orchard

Jefe de Proyecto de Coproducción de Aeronaves del KT-1P SEMAN-PERU

"El reto tecnológico que impone una industria de alta tecnología como la aeronáutica es el desarrollo de materiales de alta performance con bajo peso.

La aeronáutica comercial, militar y deportiva requiere de materiales compuestos para fuselajes y partes de aeronaves de alto rendimiento, y por eso son necesarias las investigaciones en este campo. El desarrollo del conocimiento y la investigación es la base para el desarrollo de todo país. Los instrumentos que brindará el Programa de Materiales del CONCYTEC nos permitirán desarrollar proyectos conjuntos con universidades sobre el desarrollo caracterización de nuevos materiales".

Doctor
Luis Angelats

Investigador en Materiales de la Universidad Privada Antenor Orrego (UPAO)

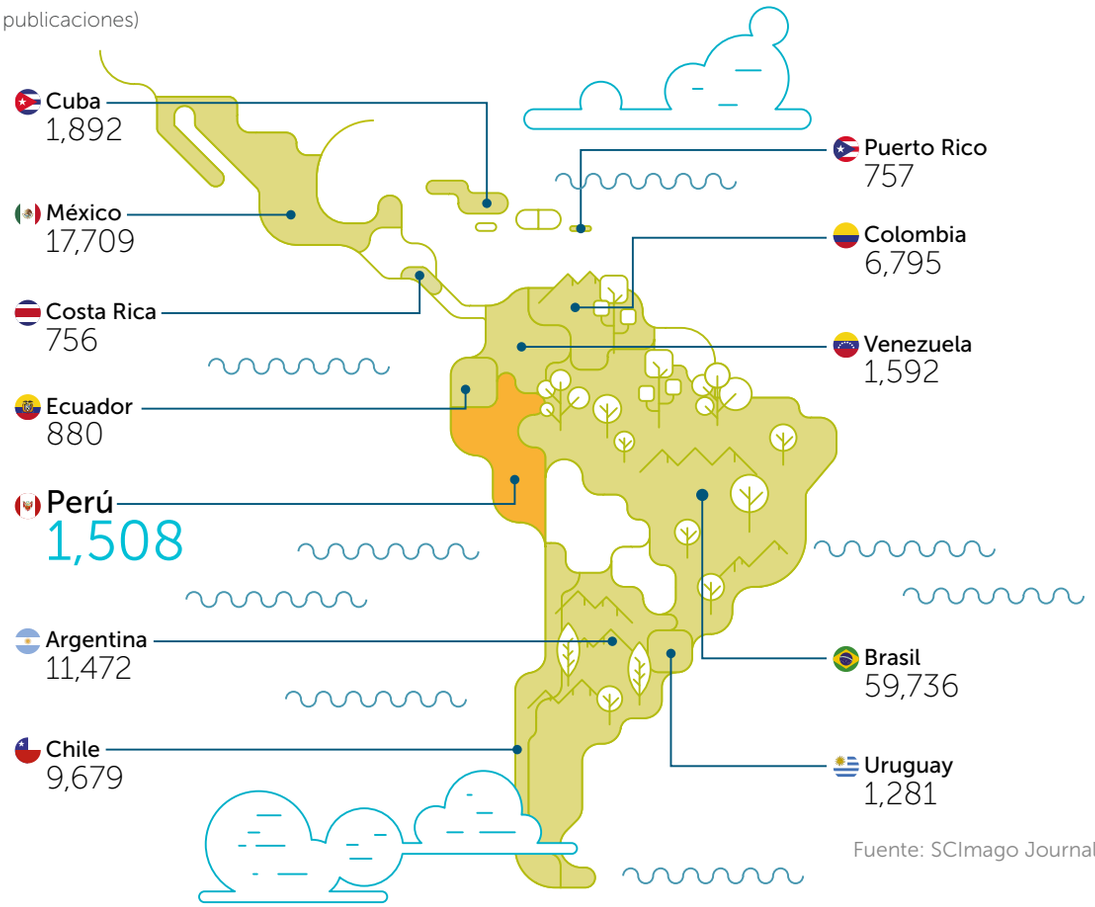
"Incrementar el conocimiento y la investigación es la base para el desarrollo de todo país.

Mientras no desarrollemos tecnología el desarrollo del país no será posible, el primer mundo vive de exportar conocimiento. El Programa de Materiales es un programa sin precedentes en el país que ha sido diseñado con la participación de la academia e industria y permitirá la realización de proyectos conjuntos en materiales.

Según SCImago la producción de documentos científicos en ciencia y tecnología peruana en el 2014 fue 1,508, lo que nos ubica en la posición 76° del ranking mundial. En el ranking latinoamericano, la producción científica peruana se encuentra en el octavo lugar (ver Fig. 5a). En 2014, de un total de 1,469 publicaciones científicas con filiación peruana (según SCOPUS), solo 39 estuvieron relacionadas a materiales, lo que representa el 2.7% del total de publicaciones (ver Fig. 5b).

Figura 5a. Ranking de la producción científica de Latinoamérica en 2014

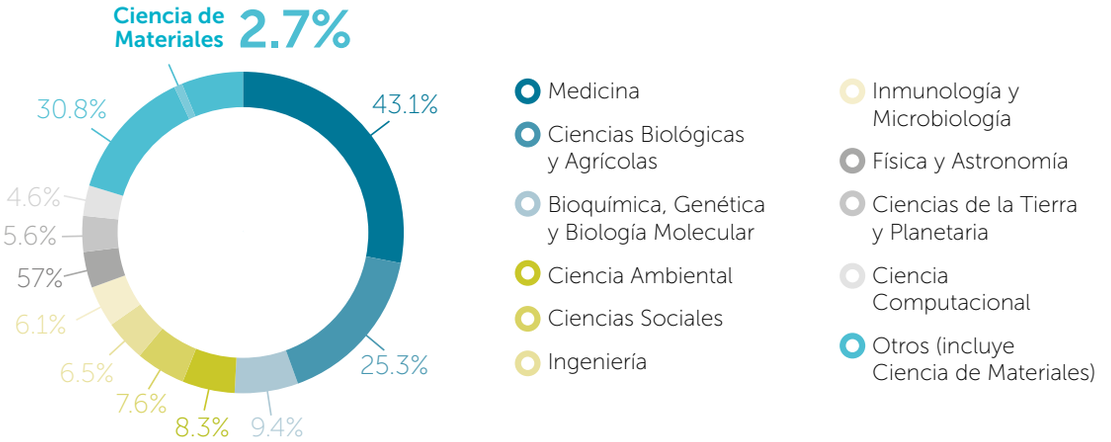
(En número de publicaciones)



Fuente: SCImago Journal and Country Rank

Figura 5b. Distribución por área temática de las publicaciones científicas peruanas en el 2014

(En porcentajes)



Fuente: SCOPUS

Al comparar el número de publicaciones del área temática de materiales respecto del total de publicaciones de algunos países (ver Fig. 6a), el Perú tiene un porcentaje muy por debajo de la media latinoamericana, mientras que Japón y China tienen porcentajes entre 14 y 16%, 5 veces la peruana.
El número de publicaciones científicas peruanas del área temática de materiales entre los años 2006 y 2014 (ver Fig. 6b) ha sido irregular.

Figura 6a. Publicaciones en el área temática de materiales respecto del total realizado en el 2014

(En porcentajes)

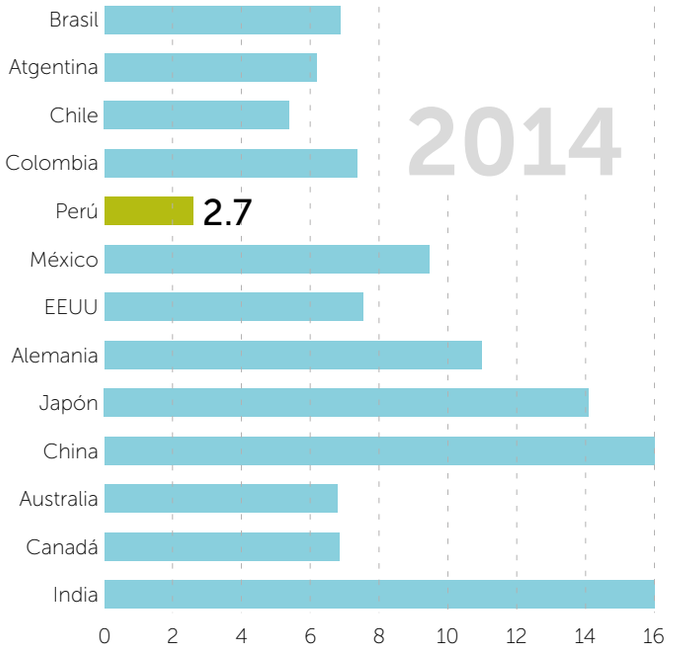
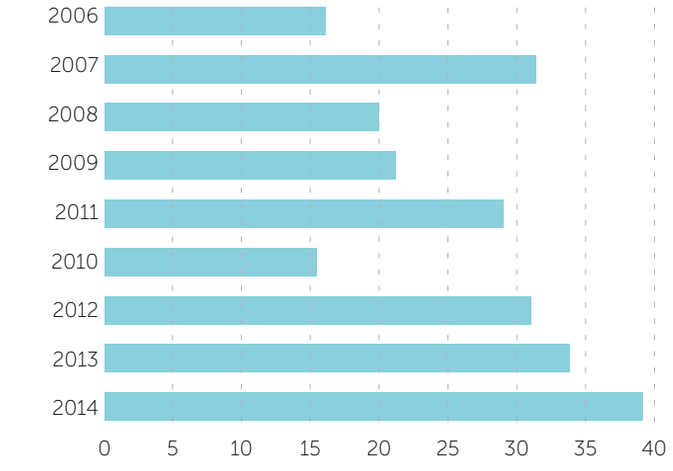


Figura 6b. Publicaciones peruanas en el área temática de materiales entre los años 2006 y 2014

(En unidades)

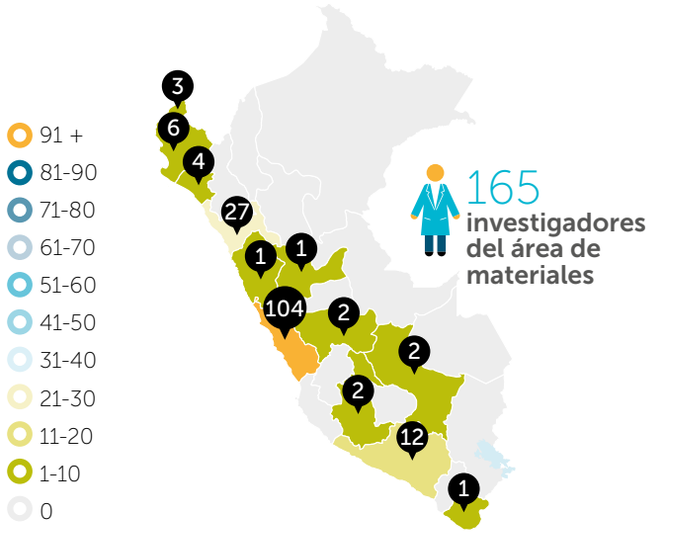


Fuente: SCOPUS

Según el Directorio Nacional de Investigadores del CONCYTEC y otras fuentes, se ha logrado realizar una clasificación geográfica de los investigadores según el área temática de materiales (ver Fig. 7a). Se tiene que en el Perú se cuenta con 165 investigadores. La gran mayoría, sin embargo, está concentrada en Lima: 104 investigadores se encuentran en la capital. Destaca también 23 en La Libertad y 12 en Arequipa. Algunas regiones del Perú, por su parte, no tienen investigadores. Sin embargo, los investigadores con publicaciones científicas en los últimos 5 años según SCOPUS son 44 y están concentrados en Lima, Trujillo y Arequipa (ver Fig. 7b).

Figura 7a. Distribución geográfica de los investigadores peruanos del área temática de materiales

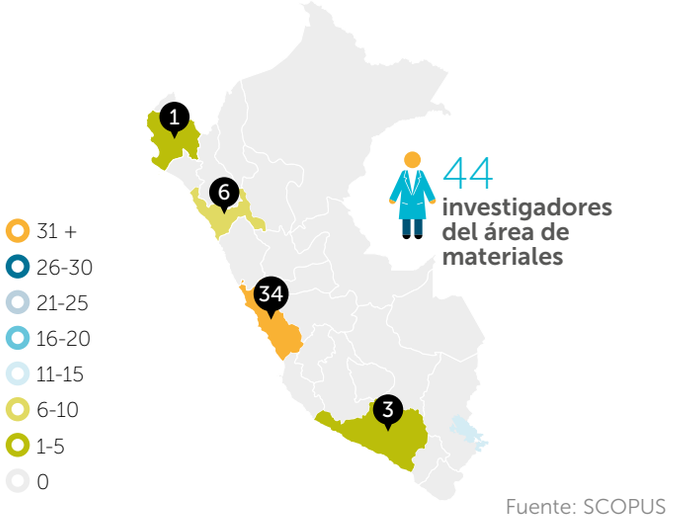
(En número de personas)



Fuente: DINA

Figura 7b. Distribución geográfica de los investigadores peruanos del área temática de materiales que han publicado en los últimos 5 años

(En número de personas)



Fuente: SCOPUS

La Figura 8 muestra la distribución geográfica de las carreras universitarias relacionadas con el programa de materiales, según la tabla. Se observa que nuevamente la región de Lima concentra la mayor cantidad de la oferta de carreras universitarias. Sin embargo al comparar con la Fig. 7a, se tiene que hay carreras universitarias que no cuentan con investigadores de materiales registradas, lo que refleja su pobre calidad educativa.

El Perú tiene un porcentaje muy por debajo de la media latinoamericana en número de publicaciones científicas peruanas del área temática de materiales.

Figura 8. Distribución geográfica de las carreras que se imparten en universidades relacionadas con el programa de materiales

(En unidades)

Las empresas relacionadas a materiales han manifestado que requieren de personal técnico capacitado para sus respectivas empresas. Algunas, incluso, han diseñado centros capaces de satisfacer sus requerimientos. En la Figura 9, se muestra la distribución geográfica de los institutos de educación superior que cuentan con especialidades necesarias para las empresas relacionadas con el programa de materiales. Aunque podemos apreciar una concentración en Lima, vemos también que hay institutos distribuidos en casi todo el país. En la Figura 10 se muestra la distribución de los matriculados según las carreras técnicas. Se observa que las carreras relacionadas con el programa de materiales representan menos del 3% del total, lo que refleja la escasez de personal técnico en carreras técnicas relacionas con el programa de materiales.

Figura 9. Distribución geográfica de las carreras técnicas que se imparten en los institutos de educación superior relacionados con el programa de materiales

(En unidades)

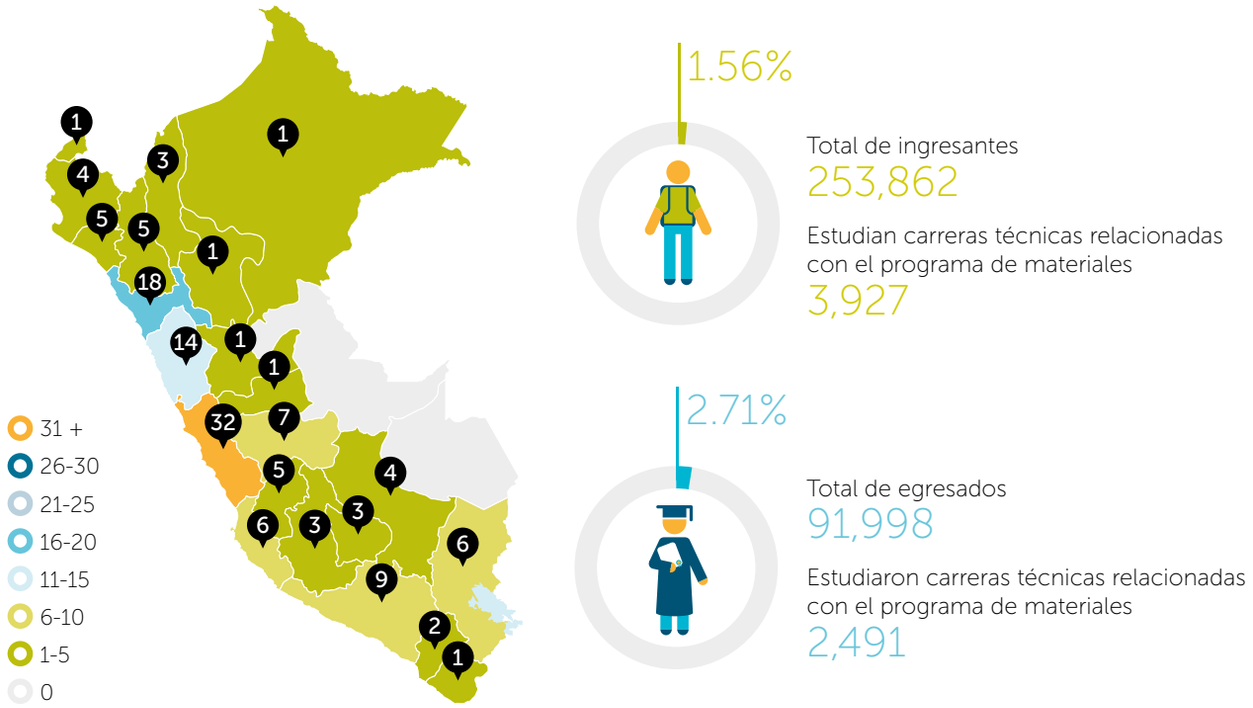
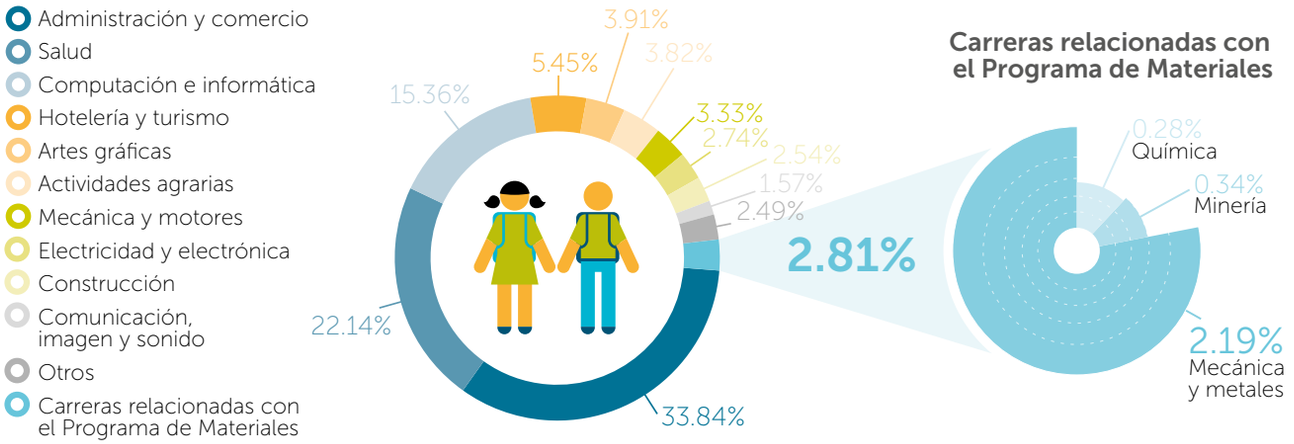


Figura 10. Estudiantes de carreras técnicas en el 2013

(En porcentajes)



Fuente: ESCALE/MINEDU – Censo Escolar 2013

MSc.
Aníbal Rozas

Director de CITEmateriales de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP)

"El Perú es un país primario exportador lo cual nos hace demasiado sensibles y dependientes de los precios de las materias primas.

Es necesario impulsar el desarrollo de productos terminados para generar nuevos puestos laborales descentralizados, así como una matriz más diversa, y la exportación de nuevos productos. El Programa de Materiales del CONCYTEC pone énfasis en la capacitación y formación de recursos humanos y en la mejora de la infraestructura que son algunos de los factores débiles en la realidad actual".

"Estamos insertos en un mundo global en donde el mejoramiento de procesos de materiales y servicios es la manera en que las economías encuentran mejorar su competitividad.

Mientras más productos nuevos aparezcan en el mercado vamos a poder robustecer y diversificar nuestra economía. En Tierras Raras el Perú tiene un gran potencial para su desarrollo debido a que tiene múltiples aplicaciones en la electrónica y otros, pero esto no puede generarse espontáneamente sino que se necesita de conocimiento. Por ello es necesario invertir fuertemente en la formación de recursos humanos altamente calificados. Estas prioridades han sido identificadas y se encuentran en el Programa de Materiales del CONCYTEC.

Doctor
Juan Rodríguez

Investigador en Materiales de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)

Para medir la competitividad de un país, se utiliza el índice global de la competitividad, que consta de doce parámetros. Según el World Economic Forum, el Perú está en el puesto 65° del ranking de competitividad y en el puesto 117° del ranking de innovación en el año 2014. Un componente fundamental es la propiedad intelectual, hemos considerado en el caso del programa de materiales solamente a patentes y modelo de utilidad. En la Figura 11 se muestra el número de patentes concedidas y el número de modelos de utilidad registrados entre el 2003 y 2013. Se observa que el número de patentes concedidas a peruanos en el Perú y en el extranjero (14 en promedio y 12 el 2013) es muy pequeño comparada con las otorgadas a extranjeros (380 en promedio y 285 el 2013). Lo mismo sucede con los modelos de utilidad, aunque el número de modelos de utilidad registrados por peruanos (69 en promedio y 67 el 2013) es pequeño en relación a los modelos de utilidad registrados por extranjeros (184 en promedio y 309 el 2013). Consideramos que esto es una gran debilidad del sistema de innovación peruano.

Figura 11a. Patentes concedidas entre 2003 y 2013 por peruanos y extranjeros

(En unidades)

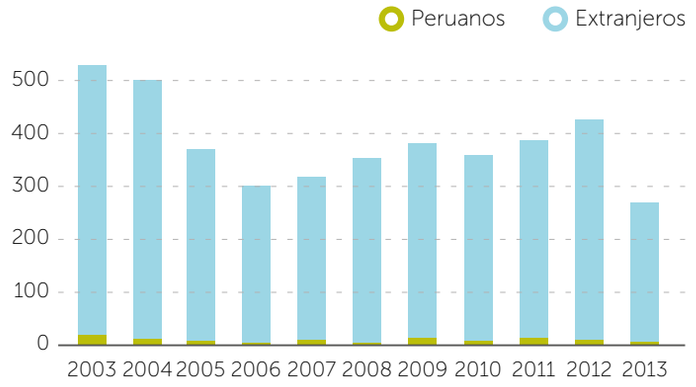
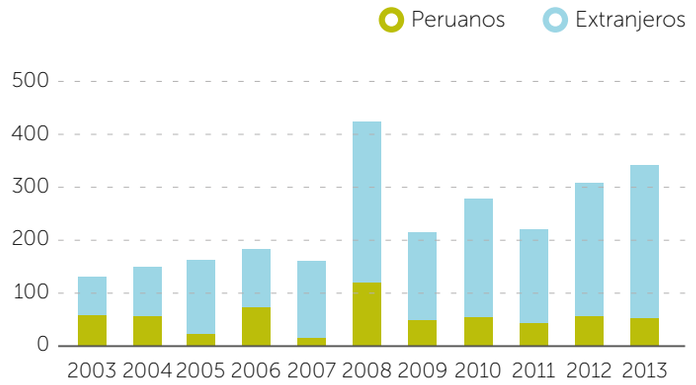


Figura 11b. Modelos de utilidad registrados entre 2003 y 2013 por peruanos y extranjeros

(En unidades)



Fuente: World Intellectual Property Organization WIPO

Según el World Economic Forum, en el 2014 el Perú estaba en el puesto 65 del ranking de competitividad y en el puesto 117 del ranking de innovación dentro del índice global de la competitividad, en el que participan alrededor de 134 países.

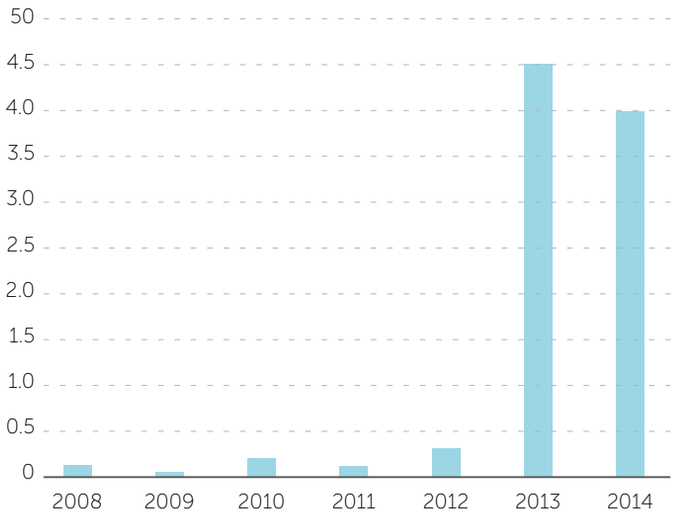
En cuanto al equipamiento de los laboratorios relacionados con el Programa de Materiales, se evidencia la misma tendencia de la Fig. 7b, ya que estos están concentrados en Lima, Trujillo y Arequipa. Es posible destacar esfuerzos aislados en algunas regiones, como en Piura (Universidad de Piura), Chimbote (Universidad San Pedro) y Ayacucho (Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga). En el caso de Lima, en los últimos años los laboratorios de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) y la Universidad Mayor de San Marcos (UNSM) se han equipado con equipos como un microscopio electrónico de barrido, difractómetro de rayos X, equipos de ensayos mecánicos, espectrómetro Raman, espectrómetro infrarrojo de transformada de Fourier, etc. En Trujillo, los laboratorios de la Universidad Nacional de Trujillo (UNT) y la Universidad Privada Antenor Orrego (UPAO), también han adquirido equipos en los últimos dos años, entre los que destacaban un microscopio electrónico de barrido, un microscopio de fuerza atómica, un espectrómetro UV-Vis con esfera integradora, equipos de ensayos mecánicos, etc. En Arequipa, la Universidad Nacional de San Agustín (UNSA) tiene laboratorios de materiales con equipo básico y que requieren de mejor equipamiento. El equipamiento de los laboratorios de materiales ha mejorado en los últimos años, pero está concentrado en solo tres regiones.

A nivel de posgrado en materiales, la PUCP tiene la Maestría en Materiales financiada por el FONDECYT. También existen maestrías en materiales en la UNI, UNT y UNSA. Si bien la UNSA y la UNT tienen programas de doctorados en materiales, estos cuentan con pocos graduados y no han sido constante. La UNI tiene programas de doctorado en Física y Química que han tenido la mayor cantidad de graduados, y varios de los graduados han realizado sus respectivas tesis en el área de materiales. El Programa de Doctorado de Física de la UNMSM, que fue creado el 2014 y tiene el financiamiento del FONDECYT, tiene una línea de investigación en materiales.

En los últimos dos años, la inversión en Ciencia y Tecnología en el área temática de materiales se ha incrementado notablemente (ver Fig. 12). Por ejemplo en los años 2013 y 2014, la inversión fue 10 veces mayor a la de años anteriores.

Figura 12. Subvenciones para investigaciones en el área temática de materiales entre los años 2008 y 2014

(En millones de Nuevos Soles)

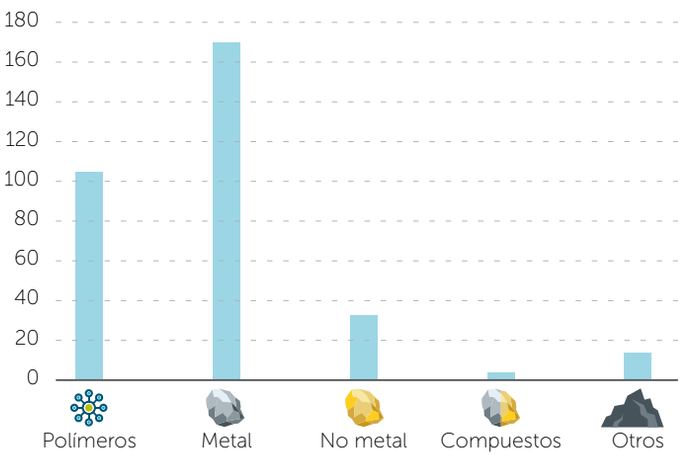


Fuente: FONDECYT y FINCyT

Una parte importante del presente programa son las empresas establecidas en el país que tienen actividades vinculadas al área de materiales, ya que los esfuerzos en investigación y desarrollo de materiales deberían poder ser de utilidad a su sector o por lo menos estar orientados hacia sus necesidades. Se ha logrado identificar 352 empresas en esta categoría y que en su mayoría son empresas exportadoras. Las actividades de estas son diversas y abarcan desde empresas que elaboran joyería hasta empresas de manufactura en diversos materiales, como metales, no-metales, polímeros y compuestos, pasando por el rubro de empresas encadenadas a sectores especializados llegando incluso a la industria de autopartes. En la Figura 13 se ha clasificado estas empresas según las líneas de prioridad que fueron establecidas por el presente programa. El CITE Materiales, que tendrá la misión de articular la empresa con la academia y que funcionará en la PUCP, fue también recientemente creado.

Figura 13. Empresas según línea prioritaria

(En unidades)



Fuente: FONDECYT y FINCyT

2.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y SUS CAUSAS

Pese a los esfuerzos realizados por el Estado, academia y empresa, los avances para diversificar la producción en nuestro país son aún poco significativos, lo que se debe, sobre todo, al "débil acceso del sector manufacturero a servicios de investigación tecnológica en materiales".

Este problema se origina en un conjunto de causas directas e indirectas y tiene como resultados algunos efectos directos, los cuales desarrollamos a continuación.

2.2.1 CAUSAS DIRECTAS (CD) E INDIRECTAS (CI)

CD 1: Deficiente articulación entre los esfuerzos de CTeI en materiales con los requerimientos de la diversificación y desarrollo productivo

Los resultados de investigación en materiales no responden a las necesidades del sector productivo del país por las siguientes causas indirectas:

- CI 1: Mecanismos institucionales existentes no resuelven las fallas de coordinación en el mercado de CTeI en materiales
  Las instituciones de investigación en materiales tienen mecanismos institucionales que no resuelven las fallas de coordinación en el mercado de CTeI en materiales.

- CI 2: Escaso desarrollo del planeamiento de la CTeI en materiales
  No existen estudios de mercado de la demanda de materiales y, por ende, tampoco un desarrollo del planeamiento de la CTeI en materiales. No hay un plan a mediano plazo de las áreas prioritarias en materiales que se debe de reforzar, así como una noción de qué tipo de materiales se debe de impulsar su producción industrial para el mercado interno y externo.

- CI 3: Débil correspondencia entre investigación en materiales y necesidades productivas
  Los investigadores en materiales desarrollan investigaciones que no interesan al sector productivo y presentan escasos aportes a la solución de los problemas de dicho sector. Adicionalmente, no existe una cultura de investigación en las empresas, por lo que los lazos de cooperación entre las empresas relacionadas a materiales y los investigadores en materiales son bastante débiles. Esta situación hace que las empresas y el sector público no demanden servicios de CTeI en materiales de la academia.

- CI 4: Ineficaces instrumentos de transferencia y difusión tecnológica relacionado a materiales
  Ni el mercado ni el Estado han generado mecanismos suficientes que permitan a las empresas peruanas relacionadas a materiales, 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 y no encuentran en el mercado suficientes servicios de acompañamiento a estas actividades.

- CI 5: Escasa promoción y apoyo al emprendimiento tecnológico de empresas que desarrollan materiales
  Los emprendimientos tecnológicos requieren de diversas facilidades y condiciones durante las etapas por las que deben transcurrir. Los problemas que deben enfrentar los emprendedores que desarrollan nuevos materiales o procesos van desde la presencia de barreras burocráticas, pasando por reducida capacidad para gestionar negocios y actividades tecnológicas, y reducida oferta de servicios relacionadas (incubadoras, aceleradoras, vigilancia tecnológica, etc.), para finalmente llegar a incipientes o inexistentes mecanismos e instrumentos de financiamiento (capital semilla, inversionistas ángeles, capital de riesgo). Las actividades de investigación relacionadas a materiales son escasamente difundidas al sector productivo. A esto se suma la poca vinculación entre los académicos y el sector productivo, lo cual limita la posibilidad de cooperación entre ellos.

CD 2: Insuficiente masa crítica de investigadores altamente calificados en materiales

La insuficiente masa crítica de investigadores en materiales altamente calificados se explica, principalmente, por las siguientes razones:

- CI 1: Inadecuados incentivos para la atracción y retención en el país de investigadores altamente calificados en materiales
  El Perú no cuenta con un sistema adecuado para atraer y retener talentos relacionados con la actividad científica en materiales. Esto se debe al reducido número de programas de posgrado en materiales, empresas innovadoras, centros de investigación o centros de innovación tecnológica, en los que pueda insertarse personal altamente calificado. Los salarios y asignaciones económicas son también limitados, por lo que no constituyen en sí mismos incentivos capaces de atraer talentos. Por su parte, el Estado no ha desarrollado incentivos capaces de contribuir a la atracción y retención de investigadores altamente calificados.

- CI 2: Limitada oferta de programas de posgrados en materiales
  El número de programas de posgrado (maestrías y doctorados) en temas relacionados a materiales es muy reducido. A pesar de haber aumentado significativamente el número de universidades e institutos tecnológicos, estos se concentran en carreras sin vinculación a materiales y no cuentan con estándares de calidad que aseguren buenos resultados de investigación ni con un sistema de acreditación que los garantice. Los pocos programas de posgrado en materiales de calidad están altamente concentrados en la capital. Por su parte, las regiones donde se desarrollan las actividades productivas no cuentan con el soporte de estos programas.

- CI 3: Pobre desarrollo de programas de formación técnica en materiales
  Los escasos programas de formación técnica relacionada con materiales en el Perú cuentan con un bajo nivel de calidad académica, infraestructura deficiente y contenidos académicos que no están alineados con las necesidades de los sectores productivos. A esto se suma que la oferta de estos programas es escasa y que los institutos/centros de educación técnica no mantienen relaciones de colaboración entre ellos y con otros centros de mayor nivel.

- CI 4: Débil sistema de gestión de la calidad de CTeI en materiales
  Solo algunos sectores productivos cuentan con un sistema de gestión de la CTeI en materiales. No hay una estrategia de priorización de sectores productivos estratégicos ni de capacidades de los centros de investigación en materiales. La importancia de los materiales en el sector productivo no se ha puesto en la agenda de diversificación productiva.

CD 3: Baja calidad de servicios de centros y laboratorios de investigación en materiales

Los centros de investigación y laboratorios de investigación en materiales peruanos, en el sector público, las universidades y en el sector privado, presentan bajos niveles de calidad principalmente por las siguientes razones:

- CI 1: Deficiente infraestructura y equipamiento para investigación en materiales
  En relación con la infraestructura de I+D+i, el Perú cuenta con pocas entidades de investigación (institutos y universidades públicas y privadas) que realicen investigación en temas relacionados a materiales y que no necesiten mejorar la infraestructura y equipamiento de sus laboratorios. El equipamiento relacionado con un sistema de calidad también es deficiente, lo que se traduce en un insuficiente número de laboratorios que cuenten con acreditaciones internacionales y que puedan satisfacer la demanda del sector productivo.

- CI 2: Escasa acreditación bajo normas internacionales de laboratorios de materiales
  Debido a que la mayoría de normas técnicas no son de uso obligatorio, nuestro país cuenta con pocos laboratorios acreditados en materiales. Esto genera, a su vez, que el sector productivo nacional demande pocos servicios de

laboratorios acreditados. Tampoco se cuenta con personal calificado ni equipamiento sofisticado. Todo esto se traduce en un número insuficiente de laboratorios acreditados en materiales con reconocimiento internacional que pueda satisfacer la demanda potencial del sector productivo.

- CI 3: Débil desarrollo de las normas técnicas de materiales
  El Perú cuenta con pocas normas técnicas de materiales. Esto genera que el sector productivo tenga dificultades cuando produce materiales que no se producían antes en el país, ya que no cuenta con las normas técnicas para esos materiales. Tampoco existen grupos de investigación que implementen nuevas normas técnicas. Nuevamente, esto genera un insuficiente número de normas técnicas de materiales con reconocimiento internacional capaces de satisfacer la demanda potencial del sector productivo.

2.2.2. EFECTOS DIRECTOS (ED) E INDIRECTOS (EI)

El problema identificado a la luz del diagnóstico permite identificar un conjunto de efectos directos (ED) y efectos indirectos (EI) del mismo, así como el efecto final relacionado al desarrollo del país. A continuación se presentan los efectos directos e indirectos del problema identificado:

ED 1: Desviación de la demanda de materiales hacia el mercado externo por la escasa producción de materiales estratégicos

La estructura de las empresas peruanas no alienta a las propuestas innovadoras para la producción de materiales estratégicos. Por ello, se debe importar cantidades crecientes de bienes de alta y mediana tecnología para seguir atendiendo su demanda. Esto se debe a que, entre otros, no existen incentivos de innovación para las empresas.

ED 2: Elevados costos de producción por uso de procesos industriales obsoletos

La estructura de costos de producción de las empresas peruanas se incrementa debido a la implementación de procesos industriales obsoletos y a la falta de innovación dentro de las mismas empresas, debido a la ausencia de personal altamente capacitado dentro de estas.

ED 3: Limitado acceso de tecnologías para la detección y solución de problemas tecnológicos industriales

Muchas industrias no tienen acceso a las tecnologías que necesitarían para detectar los problemas tecnológicos a los que se enfrentan y mucho menos para dar con la solución de los mismos.

EI 1: Pérdida de rentabilidad de las empresas peruanas

Las empresas peruanas están perdiendo rentabilidad porque al no darle un valor agregado a las materias primas, estas están expuestas a la variabilidad de los precios de los commodities. Si las empresas produjeran materiales con mayor sofisticación, los precios de sus productos se incrementarían y daría una mayor rentabilidad a la empresa.

EI 2: Heterogénea intensidad tecnológica en el sector manufacturero

La estructura y composición productiva peruana tiene un patrón de especialización que no se ajusta con la que demanda. Esto genera que se importen cantidades cada vez mayores de bienes de alta y mediana tecnología para seguir atendiendo su demanda, mientras que se exportan bienes de poco valor añadido. Esto se debe a que, entre otros, no se ha diseñado una política industrial ni se realizan esfuerzos conscientes para lograr la utilización, absorción y transferencia de tecnologías, y de resolver las fallas del mercado que existen en general. Esta heterogénea intensidad tecnológica entre los productos que el Perú exporta y los que importa es una de las mayores debilidades de la economía nacional.

EI 3: Bajo nivel de sofisticación de la canasta exportadora peruana

La estructura exportadora del Perú es la de un país primario exportador con alta participación del sector servicios y escasa sofisticación de la canasta exportadora. Históricamente, los sectores primarios han aportado a la producción nacional con muy poca participación de producción industrial con valor agregado. Ello se ve reflejado en la estructura de exportaciones, concentrada en bienes primarios, tales como minería e hidrocarburos. Esta situación hace del Perú un país altamente dependiente del mercado internacional, que fija los precios de las materias primas, y vulnerable a crisis internacionales.

2.2.3. EFECTO FINAL

Los problemas descritos son causantes de un problema de mayor nivel (efecto final):

Limitada diversificación y competitividad productiva de la economía peruana.

En síntesis, mientras el Perú presente la estructura productiva de un país primario exportador con bajos niveles de competitividad y persista en la producción industrial de poco valor agregado, será altamente vulnerable, tanto a factores internos (económicos, sociales, ambientales) como externos (shocks externos), lo que limita seriamente las posibilidades de desarrollo del país en el largo plazo.

03
VISIÓN
A LARGO PLAZO

Impulsar, promover y articular la generación, desarrollo y aplicación de conocimiento científico y tecnológico para incrementar el valor agregado de los metales, minerales, cerámicos, polímeros y materiales compuestos y avanzados, obteniendo productos que el sistema productivo pueda adoptar y utilizar competitivamente. Asimismo, incentivar la transferencia y absorción tecnológica con participación de la empresa privada.

04

ÁREAS TEMÁTICAS DE INVESTIGACIÓN

En el Perú, los materiales, o más precisamente los minerales, han jugado un papel capital en los últimos 15 años, ya que su exportación hacia países con economías en desarrollo rápido (China, India) ha contribuido a reforzar la economía del país. Para que el país siga creciendo, es necesario diversificar su producción, por lo que el programa impulsará el desarrollo de proyectos de investigación científica, tecnológica y de innovación, así como la generación de conocimiento estructurado y tecnología en los temas identificados como prioritarios a nivel nacional. De esa manera, se espera articular conocimiento y acción entre las distintas esferas de la sociedad, para lograr empresas más competitivas utilizando y produciendo materiales modernos y eficientes. En este contexto, se plantean las siguientes áreas prioritarias de investigación.

I. POLÍMEROS NATURALES Y SINTÉTICOS

Los polímeros, tanto naturales como sintéticos, se constituyen en un campo fecundo para la investigación en el Perú debido a sus ingentes posibilidades de aplicación en diversos campos, lo que implica pasar de la investigación a la aplicación industrial vía la consiguiente innovación. Hay, en nuestro medio, investigaciones realizadas con polímeros naturales así con relación a sus potenciales usos industriales; además, se cuenta con ingente potencialidad en el reciclaje.

a) Generación y uso de polímeros naturales y sintéticos para aplicaciones ambientales, médicas, agrícolas y energéticas.
Esta línea propugna el desarrollo de materiales biodegradables funcionales para preservación de alimentos e insumos médicos, el desarrollo de materiales compuestos antimicrobianos a partir de nano estructuras metálicas y polímeros, y el desarrollo de apósitos analgésicos y antiinflamatorios en base a polímeros naturales y sustancias activas de origen vegetal.
Implicará también incorporar materias primas locales en compuestos poliméricos, lo que incluye la fabricación de polímeros (polietileno, PE, polipropileno, PP, policloruro de vinilo, PVC, y etilvinilacetato, EVA) a partir de la producción de caña de azúcar, entre otras.
Las aplicaciones ambientales implican la utilización de polímeros para limpiar y/o potabilizar el agua. Desde el punto de vista agrícola, la investigación en polímeros tipo hidrogeles para la mejora de terrenos desérticos o de baja humedad.
Este tipo de aplicaciones avanzadas contribuye al desarrollo de una nueva industria de alto valor agregado que, a diferencia de la industria de commodities, no necesitaría de grandes volúmenes de producción para ser rentable.
Un kilogramo de PET cuesta US$ 1.00 mientras que un polímero de alta performance podría rondar por los US$ 100.00 el kg.
Esto evidencia que incentivar investigaciones en este campo implicaría generar un mayor valor agregado y abandonar la dependencia de los commodities. Igualmente, en el tema de los adhesivos que son necesarios para múltiples actividades comerciales e industriales existe la oportunidad de realizar investigaciones. También se considera el reemplazo de materiales termoplásticos de origen fósil por alternativas basadas en polímeros naturales con potencial productivo en nuestro país, susceptible de ser procesado mediante extrusión o inyección. Se espera impulsar los bioadhesivos y adhesivos inteligentes.

b) Reciclaje y valorización de residuos (plásticos, maderas, y otros).
Implica el reciclaje de material plástico, así como la investigación y desarrollo de materiales de base polimérica para un manejo adecuado de residuos industriales y/o relaves.

II. METALES

La industria peruana demanda tecnologías que dependen en gran medida del uso de aleaciones metálicas, en particular de aleaciones estructurales, especiales y superaleaciones. Sectores como construcción, minería, salud, industria y otros dependen del desarrollo de este tipo de aleaciones. Grandes proyectos que se desarrollan a lo largo del país dependen de tecnologías metalúrgicas y mecánicas asociadas a aleaciones metálicas. La industria metalmecánica, por ejemplo, se ha convertido en la última década en una industria exportadora incluso con presencia y participación en proyectos realizados en el exterior. En este panorama de problemas tecnológicos, el programa de ciencia y tecnología de materiales necesariamente debe aportar soluciones. Por ello, se han considerado 3 líneas prioritarias de investigación en metales que se detallan a continuación:

a) Integridad estructural.
Estudios que abarcan daño, corrosión, soldadura, fractura, fatiga, fluencia lenta y otros asociados al comportamiento. En general un estudio de integridad puede abarcar desde caracterización hasta comportamiento. Los tipos de caracterización son diversos según la solicitación a la que están sometidos, de igual manera, el comportamiento es diverso. Los estudios pueden realizarse por vía experimental y/o numérica con métodos de simulación matemática.

b) Reprocesamiento de pasivos ambientales (relaves, escorias y polvos metalúrgicos como fuentes de metales valiosos, elementos raros y estratégicos).
El Perú es uno de los principales países exportadores de metales, los que no suelen tener un mayor valor agregado. La consecuencia de esta actividad es que actualmente existen, según datos oficiales, alrededor de 7,500 minas cerradas que han dejado pasivos ambientales con alta concentración de minerales e, incluso, de metales pesados. El programa de materiales puede aportar soluciones a corto y mediano plazo para la captura, reprocesamiento o tratamiento de áreas inundadas con alta concentraciones de metales pesados.

c) Desarrollo de materiales metálicos y procesos para darle valor agregado a los productos de la industria.
La industria nacional produce menos del 50% de la producción de aleaciones metálicas que se consumen. En el caso de acero, únicamente se produce aceros estructurales de aplicaciones generales. Más del 30% que se consume en el mercado nacional es importado. En aceros micro aleados y superaleaciones este porcentaje es muy superior dependiendo la aplicación. Por ejemplo los aceros quirúrgicos o inoxidables dúplex tiene origen extranjero.

III. COMPUESTOS

Los compuestos son la unión de al menos dos materiales disímiles. Los constituyentes son seleccionados de acuerdo

a la aplicación y la posibilidad de combinación es infinita, al igual que sus aplicaciones. Existen dos tipos de compuestos: heterogéneos y homogéneos. En el compuesto heterogéneo los materiales que lo componen se encuentran diferenciados y existen interfaces de separación, estos usualmente son los compuestos tradicionales. El compuesto homogéneo consta de materiales con un cambio suave en la composición química de los materiales que lo forman dependiendo de las aplicaciones o usos que tendrán.

En nuestro país, las fibras naturales pueden ofrecer grandes posibilidades de desarrollo de materiales compuestos a bajo costo. Las fibras naturales cumplen con los requisitos de bajo peso y gran resistencia por lo que ofrecen grandes ventajas para aplicaciones estructurales diversas.

IV. CERÁMICOS Y MINERALES NO METÁLICOS

a) Caracterización e incremento del valor agregado de materiales cerámicos y minerales no metálicos regionales.
Es necesaria la realización de investigación básica (geológica, física, química) que permita caracterizar a profundidad y clasificar las propiedades de los materiales cerámicos de las diferentes regiones del país; así como el desarrollo de nuevos productos. Asimismo, es importante definir el tipo de proceso específico al que deben someterse determinadas arcillas para obtener materiales cerámicos de calidad (cerámicos utilitarios, cerámicos y minerales no metálicos de uso industrial y cerámicos avanzados) y competitivos en los mercados nacional e internacional.

V. NANOMATERIALES Y SEMICONDUCTORES

a) Estudio y aplicación de nanomateriales avanzados en salud, construcción, energía, industria y ambiente.
La nanotecnología es el estudio, diseño, síntesis, manipulación y aplicación de materiales, dispositivos y sistemas a través del control de la materia en la escala de los nanómetros (entre 1 y 100 nm, siendo un nanómetro igual a 1x10-9 m) y que presentan nuevas propiedades y fenómenos de la materia en dicha escala.
Los materiales de escala manométrica constituyen un área potencial de desarrollo en todas las áreas antes mencionadas y requieren una atención especial debido a que la aplicación de nano-materiales en diversos sectores de la industria es amplia y a que puede generar oportunidades de competitividad industrial y crecimiento económico de alto impacto. Aun cuando no existen en el país cadenas productivas de nanomateriales, es importante apoyar las demandas de formación, implementación de laboratorios y de proyectos de investigación básica y aplicada en el campo de la nanotecnología.

b) Estudio de semiconductores para aplicaciones electrónicas.
Materiales para la industria y aplicaciones electrónicas; se consideran de materiales de interés para aplicaciones como dieléctricos de alta y baja permitividad, conductores metálicos transparentes, dispositivos para magnetoelectrónica, materiales para electrónica molecular, materiales funcionales sobre soportes flexibles y dispositivos multifuncionales, electroópticos, fotomagnéticos, etc.

DRYING OVEN

05
OBJETIVOS DEL PROGRAMA

5.1. OBJETIVO GENERAL

Luego de analizar los problemas relacionados a la diversificación de la producción en nuestro país y las potenciales contribuciones del programa de materiales, destacamos el objetivo general del programa como:

Fortalecer el acceso del sector manufacturero a servicios de investigación tecnológica en materiales.

DIVERSIFICACIÓN Y COMPETITIVIDAD PRODUCTIVA DE LA ECONOMÍA PERUANA

Incremento de la rentabilidad de las empresas peruanas

Incremento de la demanda de materiales hacia el mercado interno debido a una mayor producción de materiales estratégicos

Homogénea intensidad tecnológica en el sector manufacturero

Reducción de costos de producción por uso de procesos industriales modernos

FORTALECER EL ACCESO DEL SECTOR MANUFACTURERO A SERVICIOS DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA EN MATERIALES

Eficiente articulación entre los esfuerzos de CTeI en materiales con los requerimientos de la diversificación y desarrollo productivo

- Mejoramiento de los mecanismos institucionales para la coordinación en el mercado de CTeI de materiales
- Mejoramiento de las capacidades del planeamiento de la CTeI en materiales
- Mejoramiento de la vinculación entre los centros de investigación en materiales con el sector productivo
- Fortalecimiento de la transferencia y difusión tecnológica de actividades de investigación en materiales al sector productivo
- Fortalecimiento de la promoción y apoyo al emprendimiento tecnológico de empresas que desarrollan materiales o servicios

Incrementar el número de investigadores altamente calificados en materiales

- Mejorar los incentivos para la atracción y retención de investigadores altamente calificados en materiales
- Incrementar el número de programas de posgrado en materiales
- Incrementar el número de programas de formación técnica en materiales
- Fortalecimiento del sistema de gestión de la calidad de CTeI en materiales

Incremento del nivel de sofisticación de la canasta exportadora peruana

Incremento del acceso de tecnologías para la detección y solución de problemas tecnológicos industriales

Mejorar los niveles de calidad de los centros y laboratorios de investigación en materiales

Mejorar la calidad de la infraestructura y equipamiento de los centros y laboratorios de investigación en materiales

Incrementar el número de laboratorios acreditados según normas internacionales

Fortalecer el desarrollo de normas técnicas de materiales

Pese a los esfuerzos realizados por el Estado, academia y empresa, los avances para diversificar la producción en nuestro país son aún poco significativos. Es así que el logro del objetivo general de este programa está condicionado a un conjunto de resultados que se tienen que alcanzar de forma progresiva y que abordarán las causas directas e indirectas de esta problemática.

5.2. COMPONENTES

El logro del objetivo general está condicionado a un conjunto de resultados que se tienen que alcanzar. Para ello, se han identificado los siguientes tres (03) componentes y sus respectivos subcomponentes.

COMPONENTE 1:
EFICIENTE ARTICULACIÓN ENTRE LOS ESFUERZOS DE CTEI EN MATERIALES CON LOS REQUERIMIENTOS DE LA DIVERSIFICACIÓN Y DESARROLLO PRODUCTIVO

Este resultado está relacionado a lograr que las investigaciones en materiales que desarrollen los diferentes miembros del SINACYT respondan a las necesidades del sector productivo y, por lo tanto, sean valoradas y demandadas por el mismo. Para esto, se ha planteado el logro de los siguientes subcomponentes:

1.1. Mejoramiento de los mecanismos institucionales para la coordinación en el mercado de la CTeI de materiales.- Orientado a que las instituciones desarrollen mecanismos para que sus investigaciones respondan a las necesidades del sector productivo y permitan la cooperación con la empresa.

1.2. Mejoramiento de las capacidades de planeamiento de la CTeI en materiales.- Orientado al fortalecimiento de las capacidades de planeamiento de los centros de investigación en materiales con participación del sector productivo, para planificar y ejecutar actividades de investigación en base a las necesidades y demandas de dicho sector.

1.3. Mejoramiento de la vinculación entre los centros de investigación en materiales con el sector productivo.- Orientado a que los centros de investigación en materiales coordinen con el sector productivo, planifiquen y ejecuten sus actividades de investigación en base a las necesidades y demandas de dicho sector.

1.4. Fortalecimiento de la transferencia y difusión tecnológica de actividades de investigación en materiales al sector productivo.- Orientado a generar las condiciones para permitir la difusión de las actividades de investigación relacionados a materiales al sector productivo.

1.5. Fortalecimiento de la promoción y apoyo al emprendimiento tecnológico de empresas que desarrollan materiales o servicios.- Orientado a generar las condiciones para permitir el emprendimiento de empresas de base tecnológica en materiales.

COMPONENTE 2:
INCREMENTAR EL NÚMERO DE INVESTIGADORES EN MATERIALES ALTAMENTE CALIFICADOS

Este resultado está relacionado al incremento de recurso humano altamente calificado para el desarrollo de actividades de CTeI en materiales en las diferentes entidades del SINACYT. Para alcanzar este resultado se ha planteado el logro de los siguientes subcomponentes:

2.1. Mejorar los incentivos para la atracción y retención de investigadores altamente calificados en materiales.- Orientado al diseño y la implementación de incentivos que permitan atraer y retener investigadores de alto nivel en materiales en las diferentes entidades que conforman el SINACYT.

2.2. Incrementar el número de programas de posgrado en materiales.- Orientado a mejorar el nivel académico de los programas de posgrado en materiales que respondan adecuadamente a la demanda de servicios de investigación de CTeI en materiales del sector productivo.

2.3. Incrementar el número de programas de formación técnica en materiales.- Orientado a incrementar las alternativas de formación técnica para jóvenes interesados en carreras técnicas relacionadas a materiales que satisfagan la demanda de recurso humano técnico de las empresas relacionadas con materiales.

2.4. Fortalecimiento del sistema de gestión de calidad de la CTeI en materiales.- Orientado a permitir el fortalecimiento del sistema de gestión de los centros de investigación en materiales para lograr su internacionalización y acercamiento al sector productivo.

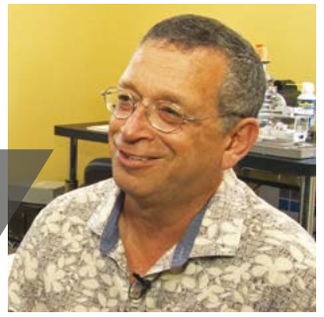
COMPONENTE 3:
MEJORAR LOS NIVELES DE CALIDAD DE LOS CENTROS Y LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN EN MATERIALES

Este resultado está relacionado con las condiciones que deben tener los centros y laboratorios de investigación en materiales para poder mejorar la calidad de sus resultados, respondiendo adecuadamente a las necesidades del sector productivo y siendo competitivos a nivel internacional. Para lograr este resultado se han planteado los siguientes subcomponentes:

3.1. Mejorar la calidad de la infraestructura y equipamiento de los centros y laboratorios de investigación en materiales.- Orientado a permitir que los centros de investigación cuenten con infraestructura y equipamiento actualizado y adecuado para las actividades de investigación que realizan, lo que les permitirá mejorar sus resultados, haciéndolos competitivos y sostenibles.

3.2 Incrementar el número de laboratorios acreditados según normas internacionales.- Orientado a mejorar la oferta de laboratorios acreditados en materiales que interese al sector productivo.

3.3 Fortalecer el desarrollo de normas técnicas de materiales.- Orientado a mejorar la oferta de nuevas normas técnicas de materiales que interese al sector productivo.



Ingeniero
Raúl León

Gerente de NDT Innovation (Non Destructive Testing. Innovation Inc)

"Para que tengamos éxito como país debemos ser competitivos a nivel global y para ello las empresas deben invertir en innovación.

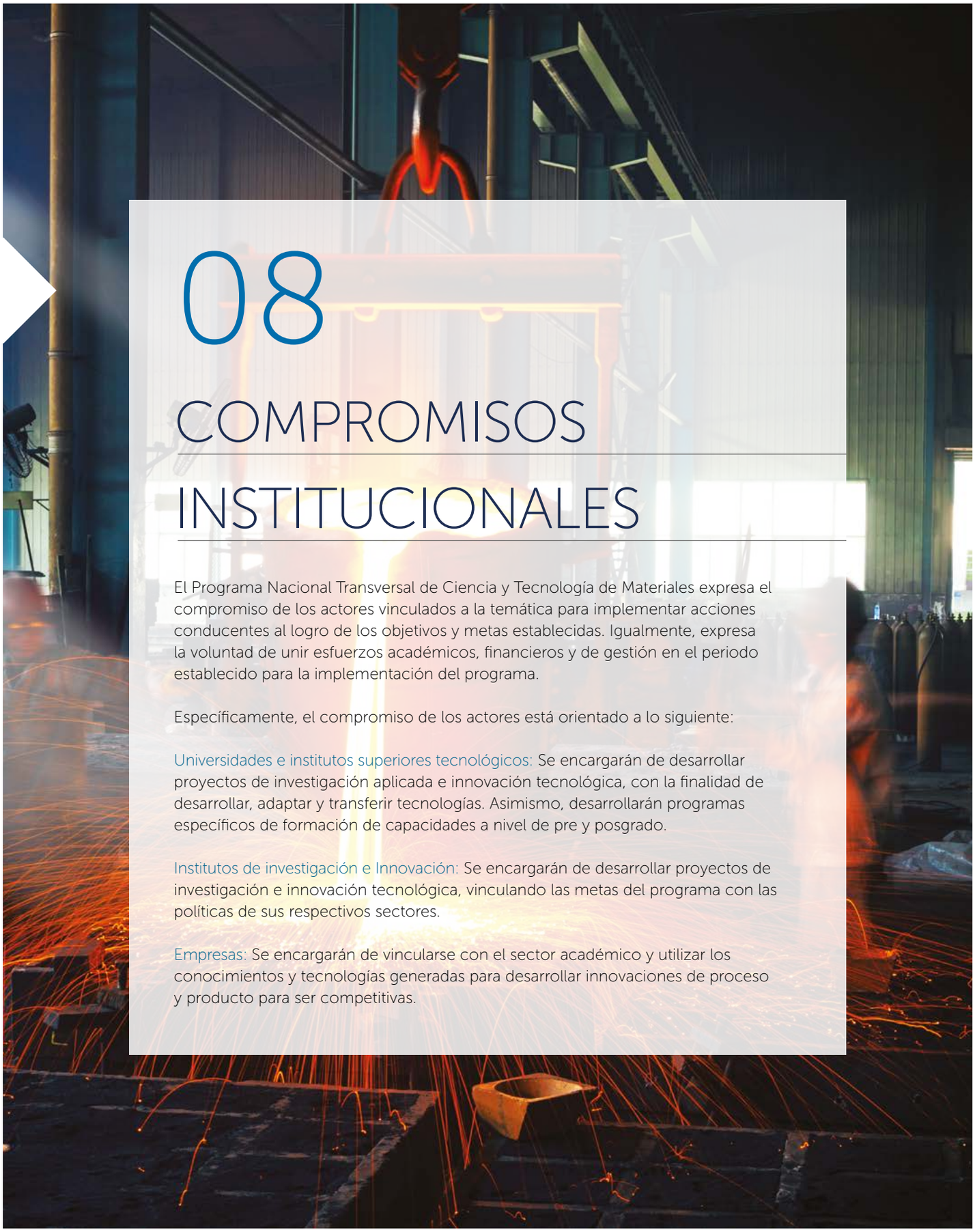
La universidad no es únicamente un centro de formación sino sobre todo un centro de investigación. El rol de los estudiantes dentro de las universidades debe ser investigar. Nuestro nivel de innovación nos ha permitido participar en grandes proyectos americanos, europeos y asiáticos de minería, petróleo, gas y otras áreas donde el recurso humano es altamente calificado y hace la diferencia".

Oscar Chunga

Gerente de Hules Peruanos SAC

"Nuestra empresa se destaca por sus innovaciones en los productos a base de caucho que se reflejan en la performance de las prestaciones en servicios y costos.

Trabajamos desde la cosecha del látex en el Amazonas hasta el desarrollo de productos como sellos o empalmes poliméricos que son diseñados para todo tipo de aplicaciones y cuyo servicio puede superar los 50 años vida sin alterar su composición y prestación.
Como empresarios, vemos con expectativa la implementación del Programa de Materiales del CONCYTEC para trabajar con las universidades y financiar actividades de investigación para la mejora de productos poliméricos y otras innovaciones que el mercado nacional y extranjero exigen".



08

COMPROMISOS INSTITUCIONALES

El Programa Nacional Transversal de Ciencia y Tecnología de Materiales expresa el compromiso de los actores vinculados a la temática para implementar acciones conducentes al logro de los objetivos y metas establecidas. Igualmente, expresa la voluntad de unir esfuerzos académicos, financieros y de gestión en el periodo establecido para la implementación del programa.

Específicamente, el compromiso de los actores está orientado a lo siguiente:

Universidades e institutos superiores tecnológicos: Se encargarán de desarrollar proyectos de investigación aplicada e innovación tecnológica, con la finalidad de desarrollar, adaptar y transferir tecnologías. Asimismo, desarrollarán programas específicos de formación de capacidades a nivel de pre y posgrado.

Institutos de investigación e Innovación: Se encargarán de desarrollar proyectos de investigación e innovación tecnológica, vinculando las metas del programa con las políticas de sus respectivos sectores.

Empresas: Se encargarán de vincularse con el sector académico y utilizar los conocimientos y tecnologías generadas para desarrollar innovaciones de proceso y producto para ser competitivas.

REFERENCIAS

1. CEPLAN (2011), Plan Bicentenario, Perú hacia el 2021.
2. Concejo Nacional de la Competitividad (2014), Agenda de Competitividad 2014-2018, Rumbo al Bicentenario.
3. MINCETUR (2015), Plan Estratégico Nacional Exportador: PENX 2025.
4. PRODUCE (2014), Plan Nacional de Diversificación Productiva.
5. Acta de Suscripción del Acuerdo Nacional, 22 de julio del 2002.
6. CONCYTEC (2006), Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica para la Competitividad y el Desarrollo Humano 2006-2021.
7. CONCYTEC (2007), Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Materiales (PROMAT).
8. CONCYTEC (2009), Documento Base: Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica para la Línea de Acción de Producción y Competitividad (PRONANOTEC).
9. CONCYTEC (2013), Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Materiales para la Competitividad Industrial, Líneas de Acción Prioritarias 2013 – 2016.
10. National Science and Technology Council, Executive Office of the President of the United States (2011), Materials Genome Initiative for Global Competitiveness.
11. Council Decision 2013/743/EU of 3 December 2013 establishing the specific programme implementing Horizon 2020 – the Framework Programme for Research and Innovation (2014-2020) and repealing Decisions 2006/971/EC, 2006/972/EC, 2006/973/EC, 2006/974/EC and 2006/975/EC (OJ L 347, 20.12.2013, p. 965).
12. Japan Society for the Promotion of Science (2013), University – Industry Research Cooperation 2014-2015, Societally Applied Scientific Linkage and Collaboration.

ACRÓNIMOS

CONCYTEC: Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica

CEPLAN: Centro Nacional de Planeamiento Estratégico

MINCETUR: Ministerio de Comercio Exterior y Turismo

PRODUCE: Ministerio de la Producción

PRONANOTEC: Proyecto Especial de Nanotecnología

DINA: Directorio Nacional de Investigadores

SENCICO: Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción